

Perspectivas e desafios para inovar na construção civil

Dulce Corrêa Monteiro Filha, Ana Cristina Rodrigues da Costa e Érico Rial Pinto da Rocha

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

Perspectivas e desafios para inovar na construção civil

Dulce Corrêa Monteiro Filha
Ana Cristina Rodrigues da Costa
Érico Rial Pinto da Rocha*

Resumo

O desenvolvimento da cadeia da construção civil é crucial para o Brasil superar seus históricos déficits habitacional e de infraestrutura. Cabe lembrar ainda dos compromissos assumidos pelo país para a realização da Copa do Mundo e dos Jogos Olímpicos nesta década.

Com base em tais constatações, procurou-se verificar as dificuldades enfrentadas pela cadeia da construção civil nos segmentos de construção pesada e de edificações. Nesse contexto, o desenvolvimento de inovações foi avaliado como uma possibilidade de solução especificamente em edificações, permitindo a utilização de construção industrializada em grande escala, acompanhada de planejamento urbano e políticas públicas adequadas, sem esquecer as preocupações ambientais. Contudo, apesar da relevância, não se estudou no artigo a questão urbana.

* Respectivamente economista, gerente e estagiário do Departamento de Bens de Consumo, Comércio e Serviços da Área Industrial do BNDES. Os autores agradecem a Silvia Maria Guidolin e Bernardo Furtado Nunes.

Analisaram-se as ações governamentais de incentivo ao setor, tais como o Programa de Aceleração do Investimento – PAC, o Programa Minha Casa, Minha Vida e os investimentos previstos em consequência dos eventos esportivos.

Foi feito um levantamento inicial, pelo lado da oferta, dos muitos problemas existentes, de forma a mostrar a complexidade do desafio a ser enfrentado, constatando-se a existência de problemas estruturais importantes, como a descoordenação entre o setor de construção civil e o de materiais de construção.

A política de financiamento pode ser determinante no alinhamento dos interesses ao longo da cadeia da construção civil, embora o volume de recursos disponíveis para essa finalidade seja insuficiente.

Com relação à estratégia das grandes empresas e de fundos internacionais, observou-se que se está definindo como prioridade o mercado que atende à população de baixa renda.

Portanto, o presente artigo buscou identificar as perspectivas e os desafios para promover inovações na construção civil visando à minimização dos citados déficits históricos do país.

Introdução

A construção civil agrega um conjunto de atividades com grande importância para o desenvolvimento econômico e social brasileiro, influenciando diretamente na qualidade de vida da população e na infraestrutura econômica do país. Além disso, o setor apresenta forte relacionamento com outros setores industriais, na medida em que demanda vários insumos em seu processo produtivo, e é intenso em trabalho, absorvendo parcela significativa da mão de obra com menor qualificação. Essas características da cadeia da construção civil trazem grande complexidade, uma vez que ela movimenta amplo conjunto de atividades, que têm impactos em outras cadeias produtivas.

Essa cadeia é composta de subsetores que se inter-relacionam, mas apresentam dinâmicas de mercado distintas. Conforme a classificação da indústria da construção civil adotada neste trabalho, os subsetores são os seguintes: materiais de construção, edificações e construção pesada.

Além do impacto que provoca em várias cadeias produtivas, o desenvolvimento desse setor é crucial para o Brasil superar seus déficits históricos qualitativos e quantitativos. Precisam ser construídas 6,4 milhões de novas moradias em áreas urbanas do país, existem mais de 1,5 milhão de habitações consideradas precárias e estima-se que cerca de 31,2% dos domicílios urbanos têm alguma carência de infraestrutura.¹

Há necessidade urgente de acelerar investimentos em construção civil, não só em face do elevado déficit habitacional no país,² mas também para superar a grande deficiência em infraestrutura. Cabe lembrar, ainda, os compromissos assumidos pelo Brasil para a realização da Copa do Mundo e dos Jogos Olímpicos nesta década.

Portanto, analisa-se, neste artigo, a possibilidade de aprimorar ou modificar os atuais processos produtivos no país, por meio da difusão, em larga escala, de processos padronizados que permitam a racionalização, com preocupação ambiental, dos investimentos em construção civil. Procurou-se, assim, identificar as perspectivas e os desafios na introdução de novos métodos construtivos.

Nesse contexto, verificou-se que a complexidade dos atores envolvidos tanto na cadeia da construção civil quanto na estrutura atual das indústrias tem dificultado a adoção de inovações (novas técnicas organizacionais e novas tecnologias produtivas) para agilizar o processo construtivo, acelerando os investimentos em construção civil. Contudo, o governo tem adotado medidas, em parceria com entidades representativas do setor, para padronizar produtos e coordenar processos.

Tais inovações devem afetar principalmente as edificações habitacionais para a população de menor renda, as edificações comerciais e as do setor público. Assim, embora sem abandonar o estudo dos outros segmentos (construção pesada e materiais de construção) e do setor da construção civil como um todo, enfocou-se especialmente o segmento de edificações. Destaca-se que não será objeto deste artigo a discussão sobre o desenvolvimento, o crescimento e a organização das cidades, bem como sobre os instrumentos e as legislações concernentes, como os planos diretores e o

¹ Fundação João Pinheiro (2006), Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.

² Déficit habitacional é uma expressão que se refere à quantidade de cidadãos sem moradia adequada em uma determinada região. Os critérios para definir o que seria “moradia adequada” variam.

Estatuto da Cidade. Entretanto, entendemos que planejamento urbano e políticas públicas adequadas, sem esquecer as preocupações ambientais, são essenciais para viabilizar, de maneira sustentável, a adoção de novos métodos construtivos em massa.³

O presente artigo estuda como inovar nesse setor, tendo em vista a necessidade de acelerar os investimentos em construção civil. É, sem dúvida, uma tarefa bastante difícil. Por isso, apresenta-se, na segunda e terceira seções, uma leitura de como é estruturado o setor de construção civil, para que sejam percebidas a complexidade das relações entre os agentes econômicos, a interpenetração com outros setores e a importância desse setor na economia. Na segunda seção, são discutidos a estrutura do setor e os principais agentes econômicos produtivos que atuam na construção civil. Na terceira seção, como a política de financiamento é determinante no setor de construção civil, procurou-se, com base na análise das relações do setor público com o privado, distinguir as diferentes estruturas de financiamento dos segmentos de construção pesada e de edificações.

Ante a enorme carência de moradias, foram analisadas as políticas governamentais para edificações, tais como o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H e a Política de Desenvolvimento Produtivo para Construção Civil. Procurou-se verificar, na quarta seção, se o setor privado e o governo entendiam essa necessidade de inovação como uma prioridade. Foram estudadas também as certificações ambientais existentes no Brasil, pois a preocupação ambiental deve ser, necessariamente, incorporada às políticas públicas na solução do problema habitacional.

Na quinta seção, foram analisados os desafios à proposta de inovação que está sendo analisada pelos agentes econômicos, de modo a chamar atenção para ações prioritárias que devem ser tomadas a fim de facilitar o alcance dos objetivos propostos, de acelerar prazos e reduzir custos, adotando padronizações, racionalizações e escala. Finalmente, na sexta seção, são apresentadas as conclusões.

³ Evitando-se, dessa forma, a repetição da urbanização desordenada que provoca ainda hoje um desenvolvimento caótico das cidades brasileiras.

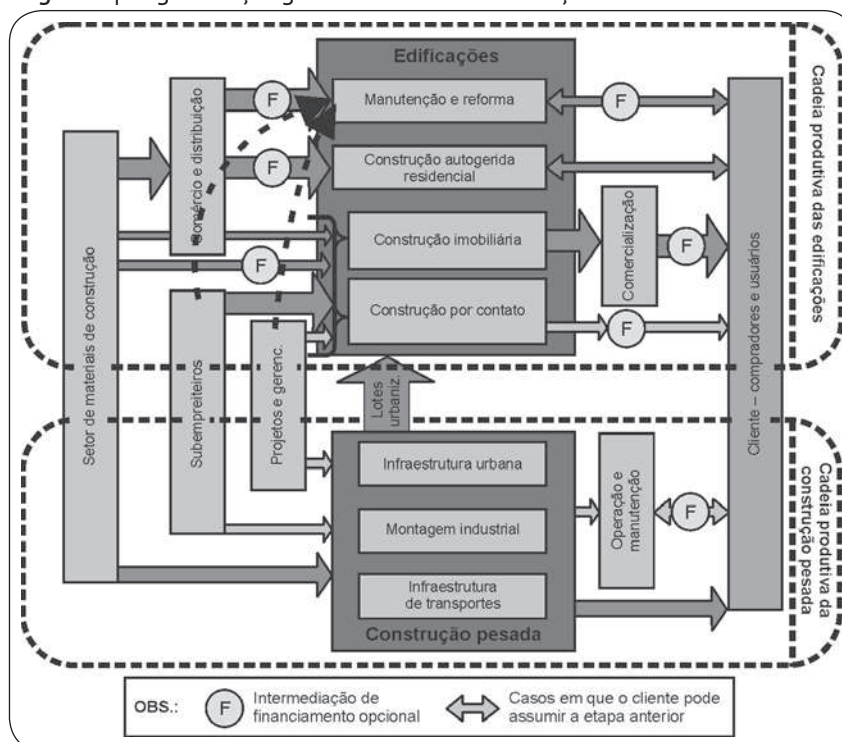
Características da construção civil

Estrutura do setor

A análise da cadeia produtiva da construção civil precisa levar em consideração as especificidades desse setor. Vergna (2007) lembra que o setor difere dos demais, dado que seus *outputs* são projetos únicos e há uma significativa complexidade de relacionamentos ao longo da cadeia produtiva.

A Figura 1 mostra um esquema geral da cadeia produtiva da construção civil, que se divide em duas – edificações e construção pesada –, ambas tendo o setor de materiais de construção como início de seu processo produtivo (elo a montante das cadeias). Os demais elos a montante e a jusante ou são prestadores de serviços (subcontratados) ou comerciantes e distribuidores.

Figura 1 | Segmentação geral da cadeia de construção civil



Fonte: Deconic/Fiesp (2008), p.13.

Nesse contexto, entende-se que existem três principais subsetores a serem estudados: materiais de construção, construção pesada e edificações, que englobavam, em 2008, 80% do PIB total da cadeia, segundo trabalho desenvolvido por Abramam/FGV (2009).

Materiais de construção

O subsetor de materiais de construção abrange a produção dos materiais, tais como cimento, tintas e cabos elétricos, excluindo-se a fabricação de máquinas e equipamentos. Em 2008, apresentou um PIB de R\$ 46,4 bilhões, representando 20,3% do PIB total da cadeia da construção civil, segundo dados da Abramam/FGV (2009).

Cada material de construção tem sua própria cadeia produtiva, o que contribui para a heterogeneidade do padrão de concorrência dos segmentos. Materiais cujo mercado é constituído por grandes empresas de capital intensivo e grande produtividade, como o cimento, coexistem com outros em que os produtos são fornecidos por empresas em que os processos produtivos ainda se baseiam em produção com pouco valor agregado, baixa produtividade e pouca qualificação de mão de obra, como as olarias e a extração de areia.

Construção pesada

O subsetor de construção pesada abrange atividades ligadas à construção de infraestrutura, ou seja, obras de construção de ferrovias, rodovias, portos e aeroportos, relacionados à estrutura de transportes, além da construção de centrais de abastecimento de água, instalação de redes de esgoto e pavimentação de ruas, vinculadas à estrutura urbana.

As atividades de construção de usinas de geração de energia (hidrelétricas, termelétricas, nucleares etc.) e das redes de distribuição de energia, assim como a execução de projetos relacionados a serviços de telecomunicações e a montagem de instalações industriais, também estão incluídas nesse subsetor.

O principal cliente das obras de construção pesada é o setor público, de tal maneira que o crescimento desse segmento está diretamente relacionado ao nível de investimento público em infraestrutura no período.

Vale ressaltar ainda que cada uma das atividades da construção pesada (portos, aeroportos, setor elétrico etc.) tem marco regulatório e

formatações institucionais próprios, que afetam a dinâmica do mercado e a atuação das empresas.

Edificações

O subsetor de edificações abrange a construção de edifícios residenciais, comerciais e para o setor público, além das reformas e manutenções correntes. Envolve a integração de diferentes sistemas e materiais de construção e uma vasta gama de participantes, os quais formam um acordo temporário concluído após a finalização do empreendimento. Essas relações ocorrem de forma complexa, não só por causa da quantidade de atores (que muitas vezes têm objetivos conflitantes), mas também da existência de diversas empresas nos ramos envolvidos.

Nesse subsetor, existem três tipos de regimes de construção: a *construção autogerida residencial*, a *construção por contrato* e a *construção imobiliária*.

A construção autogerida residencial ocorre quando o próprio dono administra a construção do imóvel, adquirindo diretamente os materiais de construção necessários, e constrói ou contrata a mão de obra. Como este estudo enfoca a parte empresarial do setor, a construção autogerida residencial não será discutida.

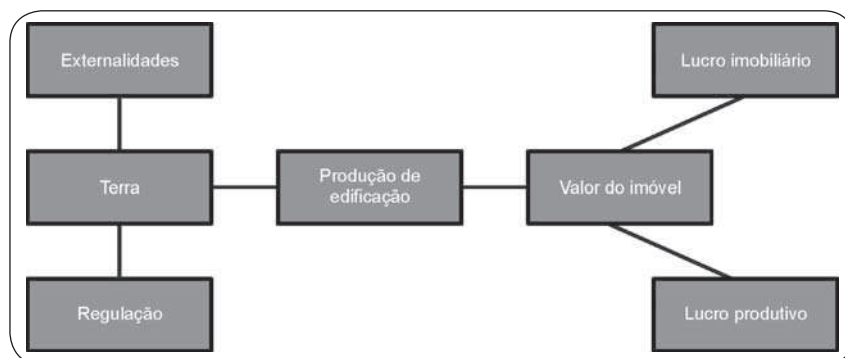
Para compreender a diferença entre os regimes de construção por contrato e construção imobiliária, é fundamental entender a distinção entre o lucro produtivo e o lucro imobiliário.

O lucro produtivo está relacionado à atividade da construção propriamente dita e pode ser ampliado pela adoção de técnicas produtivas mais avançadas e pelo aumento da produtividade.

O lucro imobiliário, por seu turno, está relacionado a condicionantes externos que atuam sobre o valor do imóvel, como localização e *status* da área, uma vez que o insumo básico para o processo construtivo nesse subsetor é a “terra urbana” (parcelas do território incluídas em área urbana), com níveis distintos de acesso à infraestrutura e a equipamentos urbanos, bem como limitações do direito de propriedade baseados em um conjunto de condicionantes estabelecidos nas distintas esferas de governo, tais como normas de manutenção de percentuais de área verde e limite de andares nos prédios, que irão influir diretamente na formação de seu valor (“efeito localização”).

Além disso, a terra é considerada um ativo, cuja lógica de valorização é externa ao segmento, já que está sujeita a práticas especulativas e a processos de valorização que não têm relação direta com o investimento produtivo. Portanto, após o processo de edificação (a construção do empreendimento propriamente dita), a terra realiza seu “valor potencial”, por meio da transformação efetiva de uso propiciada pela construção. No entanto, esse valor gerado pela construção é apenas uma parcela do valor do produto final (o imóvel), que só irá materializar seu valor total após sua venda no mercado. A Figura 2 ilustra o raciocínio apresentado.

Figura 2 | Esquema das formas de obtenção de lucros na construção civil



Fonte: Elaboração própria.

Dessa maneira, o que difere a construção por contrato da construção imobiliária é o nicho de mercado a que se destina a obra. Por exemplo, em obras para clientes públicos, como a construção de escolas, hospitais e presídios, a construção é realizada por regime de contrato, não permitindo ao construtor a obtenção de lucros imobiliários.

A construção imobiliária, por sua vez, predomina no mercado de construção de edifícios residenciais, com a realização de empreendimentos sob responsabilidade de uma incorporadora, que irá realizar operações de construção por contrato com subempreiteiros e construtoras, além de efetuar a comercialização do imóvel.

Vale ressaltar que as empresas incorporadoras, responsáveis pela articulação dos agentes e pelos recursos necessários para a construção do projeto – como a identificação de terras disponíveis, a definição dos

moldes do empreendimento, a contratação de projetos e de construtoras, além da posterior venda do imóvel –, são remuneradas pelo lucro imobiliário. As empresas construtoras, por sua vez, são remuneradas pelo lucro produtivo, que está diretamente relacionado às condições contratuais acordadas com o incorporador.

Quanto à dinâmica de mercado, existe grande heterogeneidade das unidades produtivas, com empresas de diversos portes, algumas especializadas de acordo com o tamanho da obra.

Agentes econômicos: empresas e grupos econômicos de construção civil

Grupos econômicos e empresas que atuam em edificações e construção pesada

Ao observar o setor de construção civil como um todo, conclui-se que não é expressiva a concentração de mercado, haja vista o grande número de empresas (em 2007, existiam 112.547 empresas). Somente ao analisar de forma isolada o subsetor de construção pesada, pode-se perceber que a concentração se eleva e que, no exterior, existem acordos entre construtores e detentores de tecnologia e/ou fabricantes de máquinas e equipamentos.

Contudo, apesar da baixa concentração, em geral, há importantes grupos econômicos com forte presença no mercado internacional, assim como empresas que se destacam no cenário nacional.

Para melhor compreensão sobre os principais agentes econômicos da cadeia da construção civil, podemos agrupá-los por tipo de atuação – no mercado internacional e no mercado interno –, ressaltando, nesse caso, aqueles que operam no mercado voltado para população de baixa renda.⁴

Grandes grupos econômicos brasileiros atuantes no mercado internacional

Os grandes grupos econômicos com atuação internacional apresentam, em geral, um percentual expressivo de seu faturamento em construção civil, de 39% a 56%, e a maioria atua fortemente no segmento de

⁴ Em geral, o mercado privado de construções para baixa renda concentra-se na faixa da população que recebe entre quatro e 10 salários mínimos.

construção pesada, com alguns empreendimentos imobiliários comerciais e outros poucos habitacionais. Entretanto, é frequente diversificarem sua atuação por meio de fusões e aquisições de outros negócios (por exemplo, o grupo Odebrecht negociando a compra de todo o negócio petroquímico no Brasil).

A maior parcela das empresas de grande porte, em linhas gerais, organiza-se internamente por áreas de especialização, o que se dá de acordo com o tipo da obra, ou seja, construção de hidrelétricas, pavimentação de ruas etc. Com frequência, abrem empresas para atuar nessas áreas. Na Tabela 1, podem-se perceber a diversidade dos setores de atuação dos grupos, o total de empresas e a grande quantidade de países em que atuam.

As principais empresas brasileiras que operam no mercado internacional, segundo a revista *Engineering News-Record*, de agosto de 2009, são a Construtora Norberto Odebrecht, que ocupou, em 2009, o 18º lugar entre os 225 maiores *international contractors*, e a Construtora Andrade Gutierrez, que ficou no 96º lugar. Cabe especificar que a Construtora Odebrecht teve, em 2008, 44% do faturamento no mercado externo em projetos do segmento de transportes, 17% em construção civil, 11 % em projetos de água, 11% na indústria do petróleo, 9% em energia e 8% em saneamento e lixo. A Construtora Andrade Gutierrez, por sua vez, teve uma concentração de 91% do faturamento no mercado externo, em 2008, em projetos de transporte.

Grandes empresas que atuam no mercado interno

Ao analisar a Tabela 2, com as maiores construtoras e incorporadoras do Brasil em 2008, verifica-se menor concentração das empresas, embora permaneça a relevância, em termos de vendas e ativos, das empresas focadas em construção pesada.

Além disso, vemos que poucas empresas exportam, enquanto algumas realizam vendas significativas no exterior, como Andrade Gutierrez, Odebrecht e Schahin, que têm quase 30% do faturamento provenientes de exportação. A Camargo Corrêa, apesar da atuação internacional, exporta apenas cerca de 3% de seu faturamento.

Tabela 1 | Brasil: grandes grupos da construção civil

Grupo	Total empresas do grupo	Setores de atuação %	Países em que o grupo tem operações
Odebrecht	204	Química e petroquímica Indústria da construção Outros	17 países: Brasil, Venezuela, Angola, Rep. Dominicana, México, Emir. Árabes, Bolívia, Argentina, Peru, Panamá, Portugal, Estados Unidos, Rep.do Djibuti, Inglaterra, Líbia, Libéria, Moçambique
Camargo Corrêa	232	Indústria da construção Bens de consumo Energia Sider. e metal. Serviços Transporte Bens de capital	15 países: Brasil, Angola, Argentina, Bolívia, Chile, Equador, Estados Unidos, Honduras, Moçambique, Panamá, Paraguai, Venezuela, Peru, Suriname, Uruguai
Andrade Gutierrez	6	Telecom. Indústria da construção Serviços Outros	20 países: Brasil, Argentina, Angola, Argélia, Bolívia, Camarões, Colômbia, Chile, Congo, Equador, Espanha, Guiné Equatorial, Grécia, Mauritânia, México, Peru, Portugal, Rep. Dominicana, Venezuela, Antígua
Queiroz Galvão	55	Indústria da construção Serviços Energia Sider. e metal. Prod. agropecuária	6 países: Brasil, Chile, Peru, Nicarágua, Angola, Líbia
Cyrela Brazil Realty	8	Indústria da construção	3 países: Brasil, Argentina, Bahamas

Fonte: Revista *Exame* - *Melhores e Maiores* - As mil maiores empresas do Brasil (2009).

Tabela 2 | Dados de construtoras e incorporadoras/construtoras

Empresa	Controle	Total do ativo (US\$ mil)	Vendas (US\$ MM)	Empregados	Exportação (US\$ MM)	% das vendas
Andrade Gutierrez	Brasileiro	2.250,42	1.651,30	11.644	477,6	28,90
Odebrecht	Brasileiro	1.729,51	2.172,90	81.991	576,5	26,50
W Torre	Brasileiro	1.539,66	656,08	1.364	4,9	1,30
Camargo Corrêa	Brasileiro	1.272,50	1.984,60	26.151	57,9	2,90
Queiroz Galvão	Brasileiro	946,96	1.246,50	10.830	216,3	17,40
Schahin	Brasileiro	803,13	230,6	1.906	64,2	27,80
Construtora Tenda	Brasileiro	631,03	216,7			
OAS	Brasileiro	520,22	842,9	37.194	5,1	0,60
EIT	Brasileiro	355,05	358,9	4.665		
ARG	Brasileiro	287,41	160,5	3.069		
Egesa	Brasileiro	210,22	145,9	2.507		
Carioca Engenharia	Brasileiro	203,01	492,4	2.500		
CR Almeida Obras	Brasileiro	188,33	266,2	1.120		
Mendes Junior	Brasileiro	178,66	334,3	6.235		
GDK	Brasileiro	170,33	260	2.850	4,1	1,60
Construtora Triunfo	Brasileiro	167,17	137,3			
Construtora Barbosa Mello	Brasileiro	160,94	206,5	2.469		
Via Engenharia	Brasileiro	146,22	212,8	1.100		
Techint	Uruguaio	143,88	220,9	1.795		
Enesa	Brasileiro	115,42	331,9	8.126		
U&M	Brasileiro	100,6		1.150	19,4	15,00
Santa Bárbara Engenharia	Brasileiro	79,49	163,4	2.227		
Construtoras/incorporadoras						
Engevix	Brasileiro		727	2.412		
Delta Construções	Brasileiro		596	10.005		
UTC Engenharia	Brasileiro		553,9	5.871		
Galvão (da Queiroz Galvão)	Brasileiro		459,6	2.995		
Gafisa	Brasileiro	1.848,61	415	2.309		

Continua

Continuação

Empresa	Controle	Total do ativo (US\$ mil)	Vendas (US\$ MM)	Empregados	Exportação (US\$ MM)	% das vendas
Construtoras/incorporadoras						
Iesa Óleo & Gás	Brasileiro		262			
Serveng-Civilsan	Brasileiro	538,97	256,3	3.347		
Construcap	Brasileiro		252,3	3.423		
MRV Engenharia	Brasileiro		250,5	7.265		
S.A. Paulista	Brasileiro		194,6	1.917		
Rossi	Brasileiro	1.036,96	194	722		
Concremat	Brasileiro		172,8			
Brascan	Canadense	914,59	156,8	137		
Emsa	Brasileiro		135	2.242		
Racional	Brasileiro		133,1	667		

Fonte: Revista *Exame* – *Melhores e Maiores*: As mil maiores empresas do Brasil (2009).

Grandes empresas que atuam no mercado para baixa e média renda

Conforme podemos verificar na Tabela 3, algumas grandes empresas estão atuando também no mercado de habitação para baixa e média renda,⁵ que é normalmente atendido por pequenos empreiteiros ou pela autogestão.

O mercado para a população de baixa renda opera tanto sob o regime de construção por contrato como por construção imobiliária. As empresas que estão no Programa Minha Casa, Minha Vida, ou em programas intermediados pelo governo, trabalham por contrato. Já aquelas que vendem direto ao mercado consumidor fazem construção imobiliária, em que podem realizar lucro imobiliário. Porém, como o lucro imobiliário é baixo nesse mercado, esforços estão sendo feitos para inovar em produtos e processos a fim de aumentar o lucro produtivo.

⁵ O mercado para população de baixa renda constitui atualmente empreendimentos residenciais econômicos (de até 65m²) e supereconômicos (de até 55m²), com valor de venda entre R\$ 60 mil e R\$ 120 mil, que vem crescendo com a grande procura por imóveis pelas classes C e D, beneficiadas pela boa fase da economia nacional.

Tabela 3 | Construtoras e incorporadoras do segmento de baixa e média renda

Nome	Mercados atendidos	Ativo 2008 (R\$ mil)	Faturamento 2008 (R\$ mil)
Cyrela Brazil Realty (marcas/empresas Living e Oncox)	Produtos da marca Living , criada em 2006 para atender ao mercado econômico e supereconômico.	4.244.256	15.485
PDG Realty	Segmento econômico (foco principal) até a alta renda, desenvolvimento de loteamentos residenciais e investimentos em empreendimentos comerciais com foco em geração de renda, por meio de locação.	3.246.747	1.283.352
Rossi Residencial (grupo Rossi)	Linha Rossi Ideal para o segmento econômico.	2.422.428	436.927
MRV	Imóveis para classe média e média baixa	2.314.311	564.017
Gafisa (ex-Tenda)	Gafisa incorporou a Tenda, em 2008, que era uma construtora que se destacava pela <i>expertise</i> no público de baixa renda, que havia 40 anos era seu principal foco. Também comprou a Fit.	1.473.792	488.050
Brookfield Incorporações — resultado da integração da Brascan Residencial, Company e MIB Engenharia	Possui projeto aprovado pelo Programa Minha Casa, Minha Vida . A Incorporadora está ampliando a sua abrangência para todos os segmentos imobiliários — dos imóveis de alta renda ao segmento econômico, incluindo os imóveis voltados para a classe média e os empreendimentos comerciais.	877.159	210.823
Rodobens (gr.Rodobens)	Foco na incorporação e construção de edifícios de apartamentos, condomínios fechados de casas. No ano de 1997, a Companhia iniciou, com o Unibanco, parceria pioneira no ramo da incorporação imobiliária que lhe assegurou acesso a condições únicas de financiamento. A partir de 2002, iniciou expansão no segmento Terra Nova , cujas características são: sem avalista, sem burocracia, baixo investimento inicial, baixo comprometimento mensal e seguro de vida.	680.991	3.408
Abyara (gr.Agra) em fevereiro de 2009, quando a empresa foi adquirida pela Agra Incorporadora e a <i>holding</i> brasileira Veremonte	O seu foco de atuação é na incorporação de imóveis residenciais e comerciais em todo o território nacional.	670.889	916.029

Fonte: CVM e sites das empresas.

Empresas que atuam em materiais de construção

Um elemento importante na dificuldade de coordenação da cadeia de construção civil é a diferença de porte entre empresas que trabalham com materiais em segmentos com processo produtivo intensivo em capital e aquelas de outros segmentos, nos quais coexistem empresas de portes variados. Na Tabela 4, podem-se observar o porte e a nacionalidade dos mais importantes fabricantes de materiais de construção.

Estruturas de financiamento

Além da complexidade dos negócios no setor de construção civil, é igualmente difícil entender a sua estrutura de financiamento. Podemos estudá-la diferenciando os tipos de financiamento mais comuns voltados para a construção pesada e para as edificações.

Construção pesada

Desde os anos 1950, o segmento de construção pesada era tradicionalmente financiado, em grande parte, por recursos do Tesouro ou por fundos públicos. Houve, entretanto, uma mudança profunda, na década de 1990, com as modificações nas relações do Estado com o setor privado, por meio da criação de inúmeras formas de delegação e descentralização de atividades do Estado.

Há, portanto, várias formas de descentralização das atividades do Estado. A desestatização é o gênero do qual são espécies, por exemplo, a privatização, a concessão, a permissão, a terceirização, a gestão associada de funções públicas etc. A privatização é a transferência do patrimônio (bens, direitos e obrigações), assim como do poder de controle das sociedades. Na concessão, há um contrato administrativo por meio do qual a administração pública delega a um particular a gestão ou a execução, por sua conta e risco, sob controle do Estado, de uma atividade definida em lei como serviço público e, nesse sentido, ele continua a acompanhar a adequada execução do contrato e o atendimento do interesse público, podendo a qualquer tempo retomar a atividade (Lei 8.987/95). A permissão, por sua vez, difere da concessão por ser considerado um ato administrativo precário e não um contrato, já que o serviço pode ser retomado a qualquer tempo pelo Estado. A terceirização envolve uma atividade-meio, caracterizando-se basicamente pela contratação de serviços.

Tabela 4 | Empresas do subsetor de material de construção em 2008
(Em US\$ milhões)

Empresa	Segmento	Controle	Vendas	Total do ativo
Votorantim Cimentos	Cimento	Brasileiro	2283,7	3.924.669
Cauê Cimentos (Gr. Camargo Corrêa)	Cimento	Brasileiro	628,1	1.829.850
Votorantim Cimentos N/Ne	Cimento	Brasileiro	688,9	1.553.768
Duratex (Gr. Itaúsa)	Painéis de madeira industrializada	Brasileiro	1074,5	1.347.982
CCB – Centro Cerâmico do Brasil	Cerâmica	Português	653,5	785.792
Holcim	Cimento, Concreto	Espanhol	634,5	559.958
Berneck	Madeira	Brasileiro	203	543.193
Lafarge	Cimento, concreto, gesso	Francês	323,7	541.507
Tigre	Tubos e conexões	Brasileiro	744,3	523.398
Cimentos Liz – Socicom (Gr. Champalimaud)	Cimento	Brasileiro	193,1	520.215
Eucatex (Gr. Maluf)	Pisos, louça, cerâmica, tinta	Brasileiro	319,3	486.388
Satipel	Painéis de madeira industrializada	Brasileiro	298,7	478.450
Cecrisa	Revestimentos cerâmicos	Brasileiro	265,8	407.864
Eliane	Cerâmica, argamassa, louça	Brasileiro	209	268.346
Placas	Placas	Chileno	277,2	230.721
Saint-Gobain	Canalização, vidros, abrasivos, cerâmicas e plásticos, argamassa, gesso e isolamento	Francês	481,8	229.540
Portobello	Revestimentos cerâmicos	Brasileiro	206,1	211.670
Cimento Tupi (Gr. Santo Estevão)	Cimento	Brasileiro	185,5	180.157
Itambé Cimento (Gr. Votorantim)	Cimento	Brasileiro	170,1	156.281
Eternit	Cerâmica, louça, plásticos	Brasileiro	184,9	153.652
Compensados Guararapes	Painéis compensados	Brasileiro	80,7	144.613
Supermix (Votorantim tem 25% de part.)	Concreto	Brasileiro	349,2	122.788
Amanco	Tubos e conexões	Mexicano	368,5	ND

Fontes: *Revista Exame*. Melhores e Maiores: As mil maiores empresas do Brasil (2009); *sites* das empresas

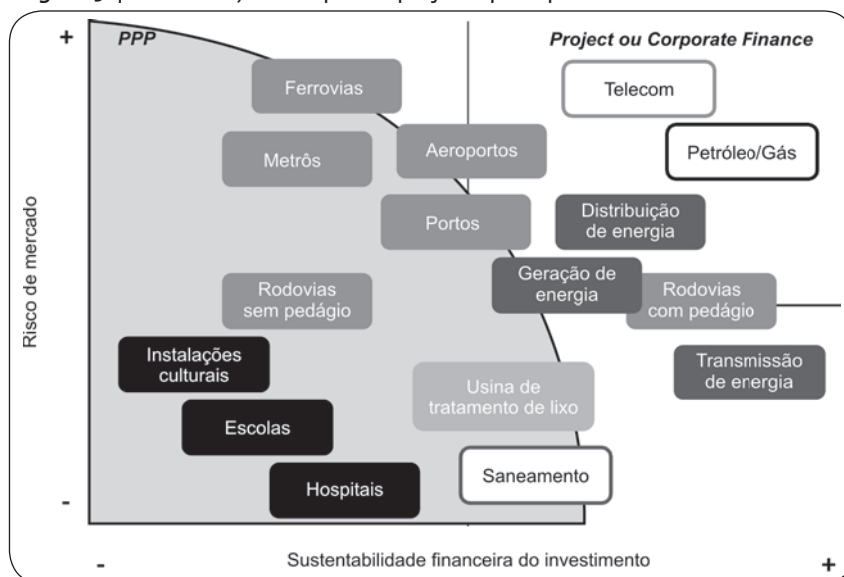
ND - não disponível.

A partir de contratos que regulam as relações entre os setores público e privado, podem ser acordadas várias estruturas de financiamento, como *project finance*, *corporate finance* e parceria público-privada – PPP. Muito embora a PPP seja definida como um contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada, pode-se considerá-la também um tipo de estrutura de financiamento, pois envolve, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. As fontes de financiamento do novo empreendimento compõem-se de recursos privados complementados pelos públicos.

Contardi (2003) classificou os tipos de projetos de infraestrutura considerando o risco de mercado e a sustentabilidade do investimento, conforme ilustra a Figura 3. Os setores mais próximos da interseção dos eixos são os que devem contar com a participação de entidades públicas, pois seus projetos não conseguem gerar caixa para custear os próprios gastos ou, até mesmo, não remuneraram os capitais neles investidos. Os mais distantes são os que podem contar de alguma forma com recursos privados, pois geram caixa e são rentáveis.

No Brasil, pela lógica financeira, em geral, projetos *greenfield* são viabilizados por esquemas tipo *project finance* ou *corporate finance*.

Figura 3 | Classificação de tipos de projetos por tipos de financiamento

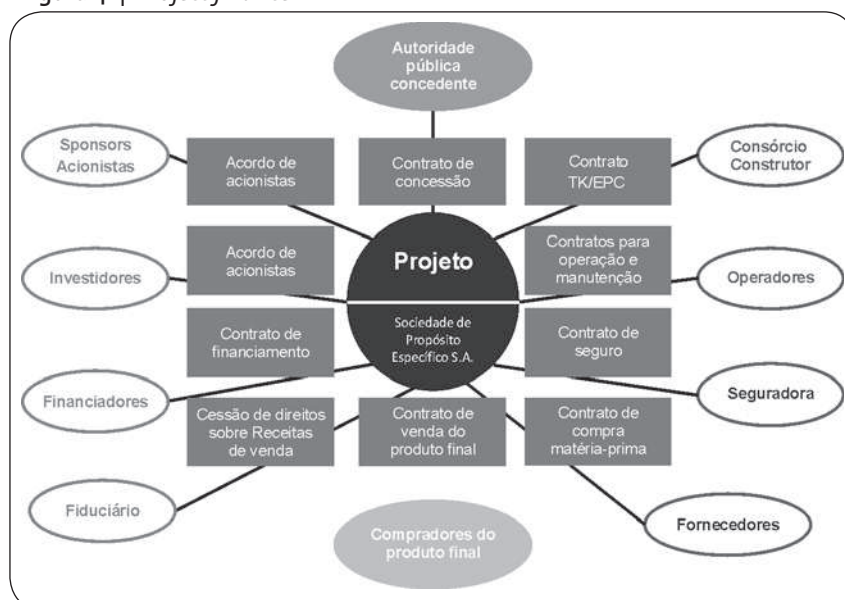


Fonte: Elaboração própria com base em Contardi (2003).

Podem ser imaginados, além disso, esquemas com soluções de mercado, como fundos de recebíveis e debêntures conversíveis. Esses esquemas são, entretanto, mais apropriados para utilização em fases do projeto em que o risco seja menor, quando houver certeza da irreversibilidade do empreendimento, como após a construção. O *corporate finance* utiliza um sistema tradicional de garantias, requerendo garantias reais fora do projeto e o comprometimento pessoal dos controladores.

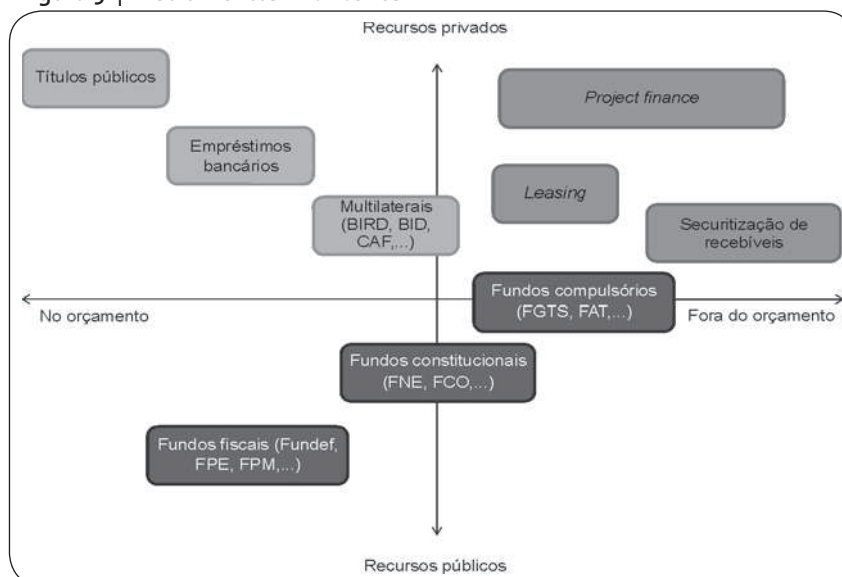
Quando há atratividade da operação para o setor privado, a maneira bastante usual de obter recursos é pela modalidade de *project finance*, que requer uma estruturação complexa, envolvendo uma imensa gama de negociações e acordos, não só entre sócios e financiadores, mas também com fornecedores, clientes, empresas seguradoras etc. O resultado dessas negociações gera uma estrutura de compartilhamento de riscos e garantias, que ficam expressos em diversos instrumentos jurídicos, para mitigação dos riscos. É um sistema adequado ao financiamento de projetos de grande porte, com fluxo financeiro previsível. A Figura 4 exibe a estrutura de um *project finance*. Há ainda uma gama de instrumentos dentro e fora do orçamento público, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 4 | *Project finance*



Fonte: Contardi (2003).

Figura 5 | Instrumentos financeiros



Fonte: Contardi (2003).

Edificações

Para melhor compreensão do financiamento a edificações, dividiu-se o Sistema Financeiro Nacional – SFN por segmentos: instituições financeiras públicas e privadas; e mercado de capitais.

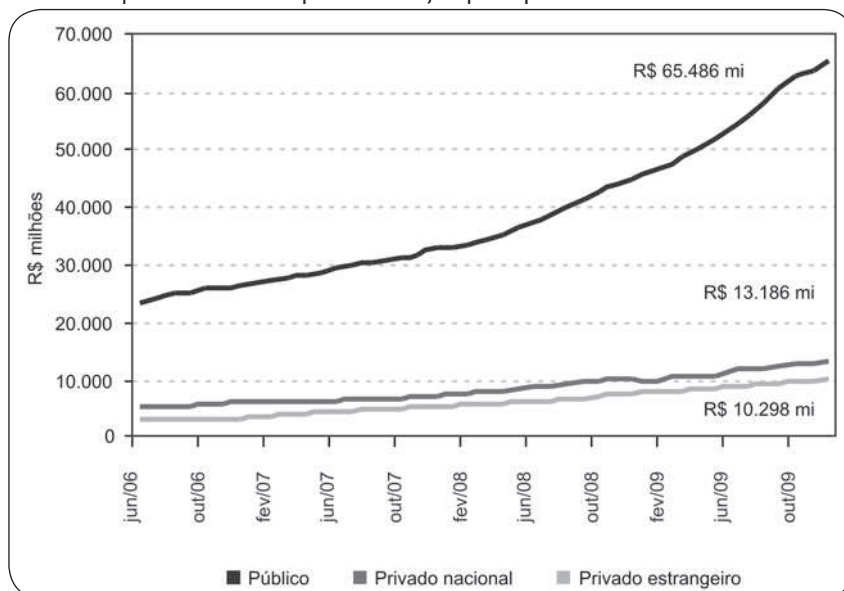
Instituições financeiras públicas e privadas

Para as edificações habitacionais, o crédito total do SFN, por tipo de banco, é mostrado no Gráfico 1.

No âmbito do SFN, as linhas de financiamento têm como fonte de recursos principais o seguinte:

- a) poupança voluntária proveniente dos depósitos do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo – SBPE; e
- b) poupança compulsória proveniente dos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS, cujo papel de agente operador cabe à Caixa Econômica Federal.

Gráfico 1 | Crédito do SFN para habitação por tipo de banco



Fonte: BCB (2009).

Cabe destacar, em especial, o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo – SBPE, principal linha de financiamento às construtoras no país. Esse sistema repassa recursos por instituições públicas ou privadas, financiando a empresa construtora e a aquisição do imóvel pelo cliente.

Conforme mostra a Tabela 5, em geral, o financiamento às construtoras é mais expressivo do que o volume destinado à aquisição de imóvel pelo cliente final.

O financiamento para a construção tem também apresentado uma taxa de crescimento mais expressiva do que para a aquisição de imóveis novos.

Nota-se, no Gráfico 2, uma queda na taxa de crescimento após 2007, embora, no período de 2003 a 2008, a taxa média de crescimento anual para aquisição tenha sido de 28%, enquanto a taxa para a construção tenha ficado em torno de 34%.

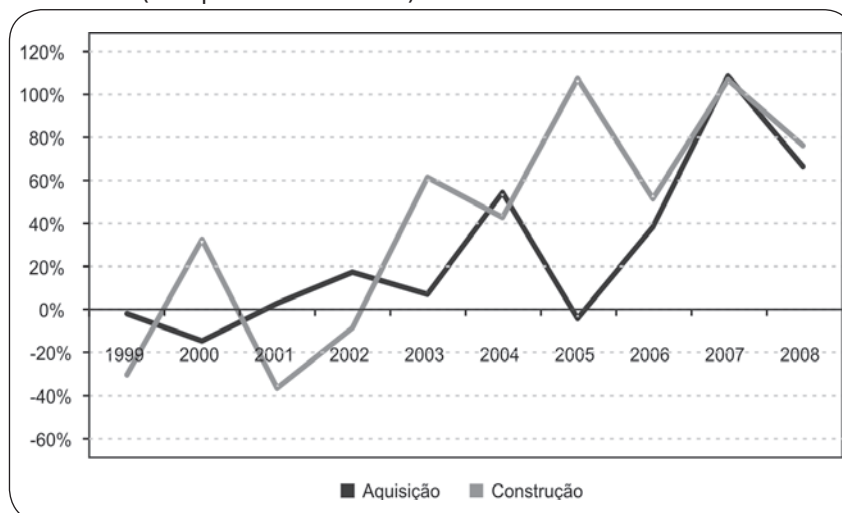
Tabela 5 | Financiamentos imobiliários concedidos

Ano	Imóvel novo		Empresário	
	Unid.	Valor (em R\$)	Unid.	Valor (em R\$)
1998	8.379	485.384.474	20.061	1.058.905.674
1999	8.919	477.090.015	16.206	739.397.849
2000	7.743	408.249.402	17.595	982.204.057
2001	6.619	420.930.741	14.731	624.888.455
2002	7.139	495.655.439	9.919	573.556.388
2003	7.045	531.889.662	16.229	927.569.132
2004	15.132	822.734.557	22.197	1.327.115.703
2005	8.131	790.081.155	33.815	2.754.806.610
2006	12.693	1.095.591.577	38.980	4.181.199.623
2007	21.199	2.288.220.181	79.342	8.655.904.479
2008	32.794	3.813.343.100	150.273	15.270.887.615
2009*	33.150	4.271.940.414	93.246	9.755.150.531

Fonte: Banco Central do Brasil.

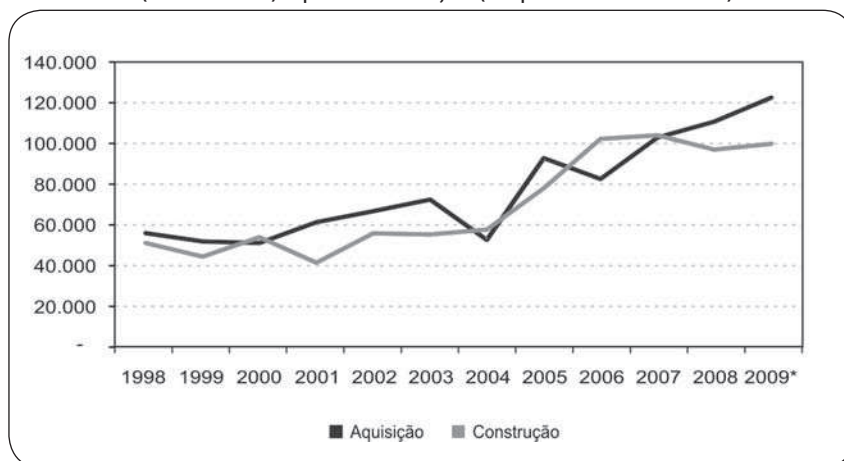
* Valores até outubro.

Gráfico 2 | Taxa de crescimento dos financiamentos SBPE para aquisição de imóveis novos (a clientes) e para a construção (a empresas construtoras)



Fonte: Banco Central do Brasil.

Gráfico 3 | Valor médio do financiamento SBPE por unidade para aquisição (cliente final) e para construção (empresas construtoras)



Fonte: Banco Central do Brasil.

Chama a atenção o aumento do valor médio de financiamento SBPE por unidade, conforme ilustra o Gráfico 3. Esse dado mostra a tendência de financiamento a imóveis mais caros, o que corrobora a explicação dada para o grande déficit habitacional, principalmente para o segmento de menor renda.

Os recursos dos bancos públicos direcionados ao setor são, usualmente, voltados para edificações habitacionais, saneamento e infraestrutura, além de outras edificações para o próprio setor público. A contratação de financiamentos para habitação com recursos do FGTS sob a responsabilidade da Caixa tem apresentado um crescimento expressivo nos últimos anos, conforme demonstrado na Tabela 6.

A Tabela 7 mostra os usos dos recursos do FGTS em habitação, que representou 79% em 2008, e também em saneamento e infraestrutura urbana.

Tabela 6 | Financiamento para habitação – FGTS

Ano	Valor (em R\$ milhões)	% sobre ano anterior
2005	4.472	
2006	5.682	27
2007	6.260	10
2008	10.046	60

Fonte: Demonstrativos financeiros da CEF, 2008.

Tabela 7 | Recursos do FGTS (em R\$ bilhões)

	2008	2009
Saques	42,68	47,39*
Desembolsos (habitação, saneamento e infraestrutura urbana)	12,7	15,59
Subsídios para habitação de baixa renda	1,36	2,85
Gastos com reposição de planos econômicos	1,14	0,71**
Aplicações no Fundo de Investimentos do FGTS	9,3	3,01
Total	67,18	69,54

Fonte: Caixa Econômica Federal.

* Valores até dezembro parciais.

** Posição até outubro.

Na Tabela 8, podem ser vistas as áreas de aplicação/programas com recursos do FGTS, segundo a Lei 11.977, de 7 de julho de 2009, apresentadas pelo Orçamento do Ministério das Cidades para o exercício de 2009.

Finalmente, cabe ressaltar a participação do BNDES como financiador de projetos de longo prazo, nos quais estão incluídas as obras de construção civil, tanto construção pesada (infraestrutura viária, urbana, de energia e telecomunicações etc.), como edificações comerciais (*shopping centers*, condomínios logísticos, supermercados, hospitais, hotéis etc.). Há também o financiamento a outros países que contratam empresas nacionais do setor de construção civil para realizar grandes obras de infraestrutura.

Tabela 8 | Áreas de aplicação e programas

I) Área de Habitação Popular
1) Programa Pró-Moradia
2) Programa Carta de Crédito Individual
3) Programa Carta de Crédito Associativo
4) Programa Apoio à Produção de Habitações
II) Área de Saneamento Básico
1) Programa Saneamento para Todos – Setor público
2) Programa Saneamento para Todos – Setor privado
III) Área de Infraestrutura

Fonte: Brasil (2009).

Conforme a Cartilha do BNDES para a Construção Civil (2009), o

BNDES apoia toda a cadeia do setor de construção civil por meio de diversas linhas de crédito, considerando desde os fornecedores de materiais, componentes e sistemas construtivos até as construtoras. Os investimentos apoiados pelo BNDES para o setor têm como objetivo aumentar a competitividade empresarial por meio de melhorias de qualidade e produtividade, aumentando a capacidade das empresas para responder às demandas do mercado.

Específico para o setor, o Banco tem o Programa BNDES Construção Civil, que visa ao aumento da qualidade das empresas de construção civil e à ampliação da capacidade produtiva dos fabricantes de sistemas construtivos industrializados destinados à habitação, por meio dos subprogramas BNDES Qualidade Construção e BNDES Construção Industrializada, ambos com vigência até 31.3.2011, orçamento de R\$ 1 bilhão e limite de R\$ 10 milhões por projeto de investimento.

Há também o Programa BNDES de Arenas para a Copa do Mundo de 2014 – BNDES ProCopa Arenas, com orçamento de R\$ 4,8 bilhões a serem utilizados na construção e reforma dos estádios e em investimentos relacionados à urbanização de seus entornos. O Programa BNDES de Turismo para a Copa do Mundo de 2014 – BNDES ProCopa Turismo vai destinar até R\$ 1 bilhão para construção, reforma, ampliação e modernização de hotéis. Ambos foram criados para fomentar a realização de investimentos sustentáveis, do ponto de vista ambiental e econômico.

Além desses programas, existem outros instrumentos de financiamento disponíveis para o setor, tais como o Cartão BNDES, o Programa de Apoio à Aquisição de Bens de Capital Usados – BK Usados, o Financiamento de Máquinas e Equipamentos – BNDES Finame e as linhas de apoio à inovação. Os fornecedores do setor podem ser financiados ainda por meio da Linha de Capacidade Produtiva.

Mercado de capitais

Nos últimos anos, as empresas de construção civil têm buscado o mercado de capitais, por meio de abertura de capital. Atualmente, 21 estão listadas na Bovespa, entre as quais Inpar, Agra, CR2, JHSF, Even, Tecnisa, Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário, Rodobens Negócios Imobiliários e PDG Realty.

Tabela 9 | Emissão primária e secundária de ações de empresas de construção civil no mercado de capitais no período de 2005 a 2010 (em R\$ milhões)

	Primária	Secundária	Total
IPO	9.897.390.951	1.537.184.634	11.434.575.585
Follow on	7.482.211.792	3.226.709.891	10.708.921.683
Total	17.379.602.743	4.763.894.525	22.143.497.268

Obs: até fevereiro de 2010.

Recentemente, um grande número de empresas tem entrado na bolsa de valores, e seu volume de ações negociadas em ofertas públicas pode ser visto na Tabela 9.

Um movimento de fusões e aquisições vem ocorrendo no setor, como a compra efetuada pelo grupo Camargo Corrêa da empresa de energia CPFL e a fusão da Abyara, Agra e Klablin Segall, criando a Agre Empreendimentos Imobiliários, em 2009. Em 2010, a consolidação do setor de construção, totalizando 27 transações, segundo a PricewaterhouseCoopers (dezembro de 2009).

Inovação na construção civil

Definição de inovação no setor de construção civil

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC, no projeto Inovação Tecnológica,⁶ utilizou o conceito de inovação do Manual de Oslo, caracterizando as inovações em construção civil da seguinte maneira:

1. Inovações de produto: inovações no produto edifício ou em um ou mais de seus subsistemas, componentes ou materiais;
2. Inovações de processo: inovações no processo de produção dos edifícios, que podem ser obtidas por meio de inovações em produtos intermediários, como tipos de subsistemas, componentes ou materiais que têm impacto no processo;
3. Inovações organizacionais: inovações que afetam a organização das empresas do setor e seus processos não diretamente relacionados à

⁶ CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção; NGI – Núcleo de Gestão e Inovação. Projeto Inovação Tecnológica na Construção – Relatório, Brasília, 2008.

produção, como implementação de *softwares*, criação de novos métodos para processos como planejamento, orçamento, projeto etc.; e

4. Inovações de *marketing*: inovações que se referem a novas formas de relacionamento com os clientes, promoção dos produtos, comunicação com o mercado.

Com base nesses conceitos, podem-se depreender as seguintes inovações na construção civil, de forma correspondente:

1. As que agregam características de desempenho aos edifícios – São inovações que não necessariamente agregam mudanças no processo produtivo, mas trazem novas características que melhoram o comportamento em uso da edificação para o usuário, pela ótica de requisitos de desempenho (térmico, estrutural, impacto ambiental etc.). Estas podem ser em materiais, componentes ou sistemas construtivos ou ainda inovações de projetos. Muitas inovações dessa natureza exigem uma combinação de inovações de produto e de projeto.
2. As que afetam o processo produtivo – São inovações decorrentes de materiais, componentes ou subsistemas construtivos inovadores que revolucionam ou produzem mudanças incrementais no processo de produção, implicando aumento de produtividade, qualidade, segurança no trabalho ou mais de um desses fatores. Podem ser também na forma de fornecimento de materiais, componentes e serviços ou ainda de introdução de equipamentos e ferramentas.
3. As que afetam os processos internos das empresas ligados não só ao produto, mas processos administrativos, de atendimento ao cliente etc. – Em geral são provenientes da implantação de *softwares*, de arranjos de trabalho com fornecedores, envolvendo novas formas de prestação de serviços; e
4. As que afetam a promoção do produto e sua colocação no mercado – inovações de *marketing*, que envolvem uso de sistemas via *web* para visualização de produtos, personalização de apartamentos, *softwares* para visualização de especificações, projetos etc.

Estratégias competitivas na cadeia produtiva das edificações

No setor da construção civil está ocorrendo um movimento de modernização dos processos produtivos e organizacionais, como indica o

grande número de empresas que abriram capital na bolsa de valores de forma exitosa. Contudo, na cadeia produtiva das edificações, há grande necessidade de aumento da produtividade, principalmente quando se leva em conta a necessidade premente de acelerar investimentos em construção civil, não só por causa do elevado déficit habitacional no país,⁷ mas também para superar a grande deficiência em infraestrutura. Cabe lembrar ainda os compromissos assumidos pelo Brasil para a realização da Copa do Mundo e da Olimpíada nesta década.

A definição das estratégias competitivas está diretamente relacionada às condições internas, como recursos humanos, físicos e tecnológicos, e ao mercado, levando em consideração seu grau de concorrência bem como os desejos e as necessidades dos clientes.

Portanto, é preciso analisar as estratégias competitivas da cadeia produtiva das edificações *vis-à-vis* sua necessidade de inovar e aumentar a produtividade, por meio, principalmente, da padronização em massa de seus processos e produtos, sem esquecer, obviamente, as questões socioambientais.

Em relação às estratégias competitivas da cadeia produtiva das edificações, cabe observar o seguinte:

- a) na construção de habitações para classes de poder aquisitivo mais elevado, a redução de custos não é tão importante; são a comercialização e os condicionantes externos que influenciam o valor do imóvel, como a adequação do prazo de financiamento à capacidade de pagamento do cliente; e
- b) para as classes de menor poder aquisitivo, mesmo para os segmentos que tenham como assumir algum tipo de dívida para adquirir habitações, além das políticas públicas decisivas, o aumento da produtividade é considerado um fator-chave, já que o preço de venda do imóvel é baixo e o lucro produtivo é a principal fonte de ganho das empresas.

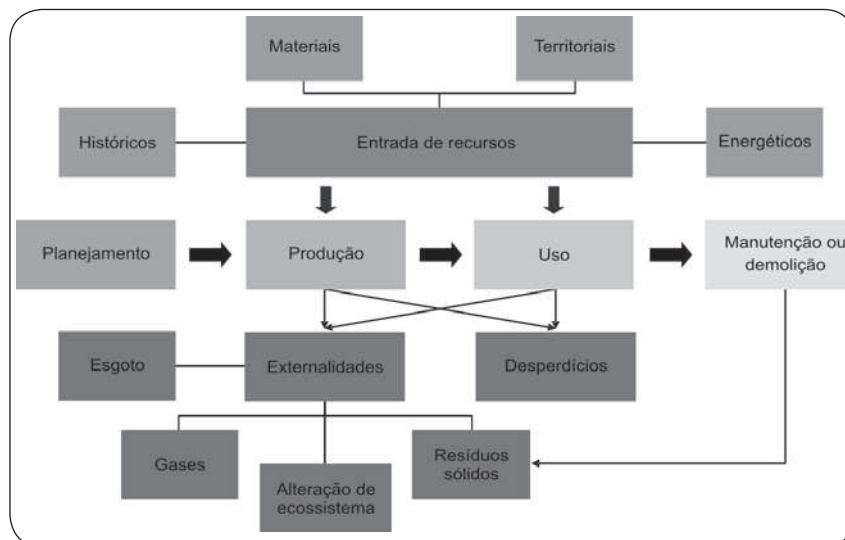
Dessa forma, é exatamente na habitação para setores de baixa renda que a introdução de inovações no processo de construção – com redução do tempo e do custo de produção – se torna fator fundamental para ampliar a viabilidade econômica dos empreendimentos, tendo em vista a possibilidade de produção em grande escala.

⁷ Ver nota 2.

Contudo, os novos critérios competitivos estão sendo valorizados em todo o mercado de edificações, seja habitacional, comercial ou público. Paulatinamente, eles vão sendo incorporados às estratégias de produção das empresas, visto que a introdução de novos processos produtivos reduz de forma significativa os custos do empreendimento, pela diminuição tanto do desperdício de materiais quanto dos custos de mão de obra e de locação de equipamentos, propiciados pela maior velocidade de produção. Adicionalmente, a inovação possibilita a modernização da logística da obra, com aumento da qualidade do processo produtivo e maior confiabilidade na entrega do produto final.

A questão ambiental é outro fator que influencia a mudança de práticas e procedimentos no setor de construção civil, visto que, por utilizar grande volume de recursos naturais e beneficiados e produzir diversos resíduos, esse setor de atividade causa relevantes impactos ao meio ambiente. Tais impactos são observados ao longo de todo o ciclo de vida da construção, como ilustra a Figura 6.

Figura 6 | Ciclo de vida da construção



Fonte: Elaboração própria.

Como detalhado a seguir, o ciclo de vida da produção tem quatro etapas.

- a) *Planejamento* – Na etapa de planejamento, realiza-se a concepção do projeto, em que as necessidades do empreendedor e as do cliente são consideradas e balizadas pelas questões de sustentabilidade. Essa etapa é caracterizada por tomadas de decisões e é fundamental para a qualidade final do empreendimento, pois são determinados os aspectos de atendimento das necessidades dos clientes, a adequação às questões técnicas, as questões de sustentabilidade e as tecnologias aplicadas, entre outros.
- b) *Produção* – A etapa de produção corresponde ao período de construção do empreendimento. Requer acompanhamento para que sejam detectadas as necessidades não previstas. Essa é a etapa em que há maior impacto ambiental.
- c) *Manutenção ou demolição* – Nesta etapa, há a geração de grande parte dos resíduos sólidos.
- d) *Uso* – Na etapa de uso, são entregues aos contratantes todos os documentos relacionados à construção, como planta, cortes e memoriais. Entrega-se também o Manual do Usuário, que é exigido pelo sistema de Gestão da Qualidade e no qual constam as informações técnicas necessárias, como limpeza, conservação, uso e manutenção. Há de ter também um acompanhamento da utilização do empreendimento, pois o impacto ambiental permanece.

De acordo com pesquisa realizada pelo Sinduscon-SP [Pinto (2005)], após a implementação de um projeto piloto de gestão ambiental de resíduos em canteiros de obras de construtoras paulistas, 64% dos participantes identificaram que o programa ampliou a organização da obra; 41% obtiveram redução dos custos do empreendimento; e 87% das construtoras participantes perceberam mudança positiva na imagem de sua empresa. Ademais, a introdução de novos produtos e processos construtivos que estejam de acordo com normas ambientais também possibilita atingir nichos de mercado de maior poder aquisitivo e agregar valor à marca dessas empresas.

Nesse contexto, portanto, existem iniciativas no país que buscam desenvolver ações que respondam às estratégias competitivas supracitadas, desde políticas governamentais até as certificações ambientais.

Políticas governamentais para edificações

O governo federal vem desenvolvendo iniciativas que buscam solucionar os problemas descritos e ampliar a qualidade dos materiais produzidos, além de promover o desenvolvimento tecnológico dos segmentos.

Programa Minha Casa, Minha Vida

A Política Nacional de Habitação – PNH do Ministério das Cidades inclui o Sistema Nacional de Mercado, que visa intensificar e diversificar a participação dos agentes privados, propiciando a expansão da oferta de imóveis e crédito para aquisição, e o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, voltado para ações de promoção da moradia digna para a população de baixa renda.

O Programa Minha Casa, Minha Vida é a implementação da PNH que compreende o seguinte:

- 1) o Programa Nacional de Habitação Urbana;
- 2) o Programa Nacional de Habitação Rural;
- 3) a autorização para a União transferir recursos ao Fundo de Arrendamento Residencial – FAR e ao Fundo de Desenvolvimento Social;
- 4) a autorização para a União conceder subvenção econômica, tendo em vista a implementação do PMCMV em municípios com população de até 50.000 habitantes;
- 5) a autorização para a União participar do Fundo Garantidor de Habitação Popular – FGHab; e
- 6) a autorização para a União conceder subvenção econômica ao BNDES, na modalidade de equalização de taxas de juros e encargos financeiros, especificamente nas operações de financiamento de linha especial para infraestrutura em projetos de habitação popular.

Além disso, o programa trouxe uma série de mudanças legais e normativas para diminuir a burocracia e desonerar as empresas construtoras. Assim, o PMCMV visa compatibilizar a prestação da casa própria com a capacidade de pagamento da família e tem como meta a construção de 1 milhão de moradias para famílias com renda de até 10 salários mínimos. A distribuição de subsídios do programa pode ser vista no Quadro 1.

Quadro 1 | Distribuição de subsídios do PMCMV

Famílias com renda	Subsídios
Até 3 salários mínimos	Subsídio integral com isenção do seguro
De 3 a 6 salários mínimos	Aumento do subsídio parcial em financiamentos com redução dos custos do seguro e acesso ao Fundo Garantidor
De 6 a 10 salários mínimos	Estímulo à compra com redução dos custos do seguro e acesso ao Fundo Garantidor

Fonte: PMCMV.

Na Tabela 10, encontram-se as fontes de recursos para o programa, que tem uma previsão de R\$ 34 bilhões.

O alcance desse objetivo passa pelo PBQP-H, na medida em que, para redução do déficit, é importante reduzir os custos sem perda da condição de habitabilidade.

Tabela 10 | Distribuição das fontes de recursos do PMCMV (em R\$ bilhões)

Programa	União	FGTS	Total
Subsídio para moradia	16,0		16
Subsídio em financiamentos do FGTS	2,5	7,5	10
Fundo Garantidor em financiamentos do FGTS	2,0		2
Refinanciamento de prestações	1,0		1
Seguro em financiamentos do FGTS	1,0		1
Subtotal	20,5	7,5	28
Financiamento à infraestrutura	5,0	-	5
Financiamento à cadeia produtiva	-	1,0	1
Total	25	8,5	34

Fonte: PMCMV.

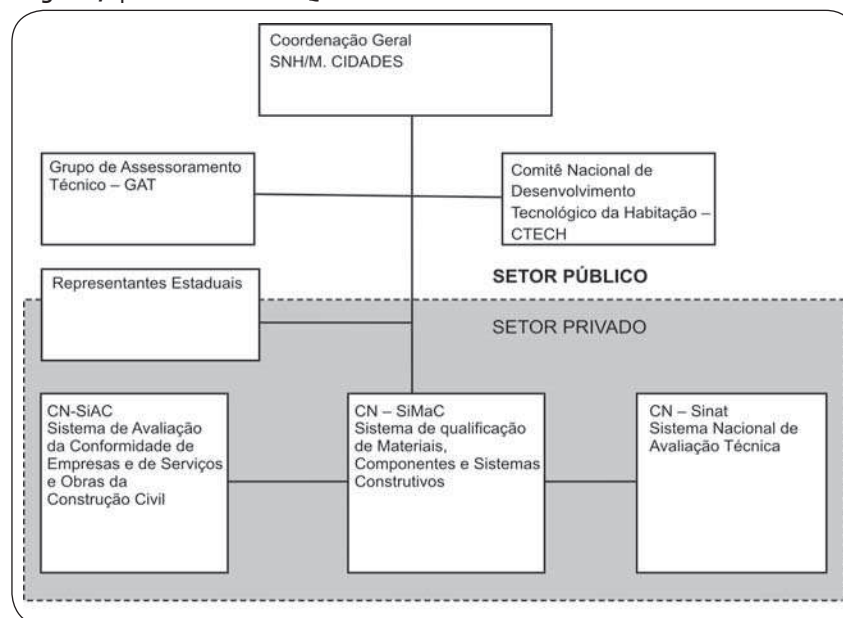
O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H é um dos instrumentos do governo federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil na Conferência do Habitat II, em 1996. A Agenda Habitat é o documento aprovado por consenso pelos países participantes da Segunda Conferência das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos – Habitat II, realizada em Istambul, na Turquia.

Fazem parte do PBQP-H entidades representativas de construtores, projetistas, fornecedores, fabricantes de materiais e componentes, comunidade acadêmica e entidades de normatização, além do governo federal. A organização de sua estrutura pode ser vista na Figura 7.

Podem-se destacar as seguintes ações do programa: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão de obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos.

Figura 7 | Estrutura do PBQP-H



Fonte: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H (2007).

Atualmente, o desenvolvimento do PBQP-H depende de um conjunto de investimentos assegurados no PPA 2008-2011 para seus projetos, quais sejam:

- Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC);
- Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC);
- Sistema Nacional de Avaliação Técnica (Sinat);
- Assistência Técnica à Autogestão;
- Indicadores de Desempenho;
- Formação e Requalificação dos Profissionais da Construção Civil;
- Capacitação Laboratorial;
- Cooperação Internacional.

Entre esses, salientamos os projetos SiAC, SiMaC e Sinat pela grande necessidade de participação da iniciativa privada para seu pleno funcionamento:

a) Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SiAC

Trata-se de um sistema que se baseia nas seguintes ideias:

- caráter evolutivo, estabelecendo níveis progressivos de certificação;
- caráter proativo na orientação das empresas;
- abrangência nacional;
- flexibilidade, que possibilita a adequação de empresas de diferentes regiões, mantendo as informações em sigilo;
- transparência, de modo que os critérios e as decisões sejam claros e impessoais;
- autonomia e independência para os agentes envolvidos nas decisões;
- o Sistema de Avaliação de Conformidade de Empresas de Serviços e Obras é público; e
- harmonia com o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Sinmetro, cuja qualificação é executada por organismo credenciado pelo Inmetro.

Os Atestados de Certificação para os diversos níveis só terão validade se emitidos por Organismos Certificadores de Obras – OCO, autorizados pela Comissão Nacional – CN do SiAC para atuarem no sistema. O SiAC conta com grande adesão de empresas (mais de 1.500), que entraram no processo de qualificação ou já foram qualificadas em todos os níveis do sistema.

b) Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos – SiMaC

Atualmente, o principal instrumento utilizado para a implementação de melhorias nos materiais de construção é a organização dos Programas Setoriais de Qualidade – PSQ, desenvolvidos em parceria com especialistas e entidades setoriais de fabricantes de produtos.

Cada um dos 26 PSQ em atividade⁸ tem um gerente responsável por coordenar a implantação de mecanismos específicos de combate à não conformidade na fabricação, além de verificar o atendimento às normas técnicas do produto.

Com o intuito de avaliar o progresso no atendimento aos objetivos do programa, são apurados periodicamente, por cada gerente responsável, índices de conformidade às normas dos produtos fabricados. A Tabela 11 fornece os percentuais de conformidade para os segmentos acompanhados pelo programa.

Verifica-se que o desenvolvimento dos PSQ apresenta resultados relevantes, haja vista que alguns segmentos já apresentam índices de conformidade superiores a 90%.

Além disso, segundo dados do SiMaC, o percentual médio de não conformidade dos materiais e componentes da construção civil habitacional antes da sua implantação estava em torno de 50%, percentual que se reduziu para aproximadamente 20% com a implementação dos PSQ.

Por sua vez, os segmentos de telhas e blocos cerâmicos, que são mais heterogêneos em relação a porte e tecnologia, apresentam índices de conformidade irrisórios, já que o processo de cadastro e acompanhamento das empresas produtoras é bastante complexo e ainda está se desenvolvendo.

⁸ Em novembro de 2009.

Tabela 11 | Índices de conformidade dos segmentos inseridos nos PSQ⁹

Material	Índice de conformidade (%)
Aparelhos economizadores de água	89.00
Argamassa colante	86.60
Barras e fios de aço	98.70
Blocos cerâmicos	1.51
Cal hidratada para construção civil	84.90
Chapas de gesso acartonado para drywall	100.00
Cimento Portland	99.20
Extintores para o uso em edificações	83.60
Fechaduras	66.00
Louças sanitárias para sistemas prediais	93.70
Metais sanitários	71.00
Perfis de PVC para forros	75.10
Placas cerâmicas para revestimento	88.50
Reservatórios de água em poliolefinas e torneiras de bóia para sistemas prediais	97.00
Telhas cerâmicas	0.29
Tubos de aço-carbono para uso comum na condução de fluidos e conexões de ferro maleável	70.00
Tubos de PVC para infraestrutura	96.50
Tubos e conexões de PVC para sistemas hidráulicos prediais	93.60

Fonte: SiMaC/PBPQ-H. Elaboração própria.

Disponível: http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/resultados_projetos.php

⁹ Os itens blocos de concreto estrutural e de vedação, caixas de descarga não acopladas, caixilhos, janelas e portas de aço, eletrodutos plásticos para sistemas elétricos de baixa tensão em edificações, esquadrias de alumínio, lajes pré-fabricadas, tintas imobiliárias e tubulações de PRFV (de resina poliéster reforçada com fibra de vidro) para infraestrutura ainda não tiveram seus índices apurados pelo programa.

c) Sistema Nacional de Avaliação Técnica – Sinat

O objetivo do Sinat é a harmonização de procedimentos para a avaliação de novos produtos para a construção, preenchendo, provisoriamente, lacunas na normatização técnica, ou seja, para avaliar produtos quando não existem normas técnicas prescritivas.

Cabe ressaltar que o Sinat não pretende definir um procedimento para avaliar novos produtos, porque isso pode ser feito unilateralmente por qualquer instituição capacitada para avaliação tecnológica. O Sinat também não é proposto como uma ação específica de apoio ao desenvolvimento de qualquer novo produto de construção particular.

Entende-se que o Sinat seria muito importante para as mudanças necessárias para aceleração dos processos produtivos da construção civil. Contudo, esse sistema tem sofrido com a carência de infraestrutura técnica capacitada para dar apoio ao processo de inovação na construção.

Política de Desenvolvimento Produtivo para a construção civil

O objetivo geral da Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP da construção civil é ampliar e modernizar o setor para reduzir o déficit habitacional e atender ao mercado de obras de infraestrutura. Suas metas são as seguintes:

- aumentar a produtividade em 50% e reduzir perdas em 50%, até 2010;
- desenvolver mecanismos de financiamento sustentáveis;
- capacitar mão de obra;
- incentivar e disseminar a tecnologia industrial básica; e
- promover a construção industrializada.¹⁰

As estratégias e ações para ampliar e modernizar o setor de construção civil, assim como atingir as metas estipuladas, são discutidas no Comitê Executivo da PDP e são apresentadas no Fórum de Competitividade da Construção Civil, ambos coordenados pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC.

¹⁰ O termo construção industrializada refere-se a sistemas industrializados cujos componentes sejam produzidos em fábrica e montados em canteiros, excluindo-se desses termos os sistemas cuja fabricação dos componentes se realize nos próprios canteiros.

As ações propostas visam aos seguintes objetivos:

1. Desenvolvimento da construção industrializada
 - a) atualizar e promover a implantação da Norma Técnica de Coordenação Modular Decimal; e
 - b) elaborar um marco regulatório federal para parametrização de códigos de obras municipais.
2. Capacitação empresarial e de mão de obra
3. Fomento à maior oferta de imóveis urbanos e melhores práticas no provimento de infraestrutura
 - a) disseminar o uso de boas práticas no provimento de infraestrutura (saneamento, energia, comunicações, pavimentação) para empreendimento imobiliário; e
 - b) modelar um Fundo para Renovação Imobiliária.
4. Ajuste do sistema tributário aplicado à construção industrializada e à maior formalização da atividade
 - a) foi prorrogada, até 31.12.2010, a não cumulatividade da cobrança do PIS e da Cofins; e
 - b) implantação do Regime Especial Tributário – RET, com alíquota reduzida (passou de 7% para 1%) do patrimônio de afetação para empreendimentos de Habitação de Interesse Social – HIS.
5. Financiamento da produção
 - a) Programa BNDES Construção Civil e inclusão do financiamento à cadeia produtiva da construção civil no Cartão BNDES; e
 - b) autorização para aquisição de cotas de Fundos de Investimento Imobiliário – FII e de Fundos de Investimento em Direitos Creditórios – FIDC e debêntures, de forma complementar à aquisição de Certificados de Recebíveis Imobiliários – CRI.
6. Intensificação do uso de tecnologias de informação
 - a) está em desenvolvimento a implantação de um Sistema de Informação de Licenciamento de Obras – Silos nos municípios; e
 - b) estão em implantação as normas técnicas BIM (*building information modeling*) e a classificação de componentes da construção.

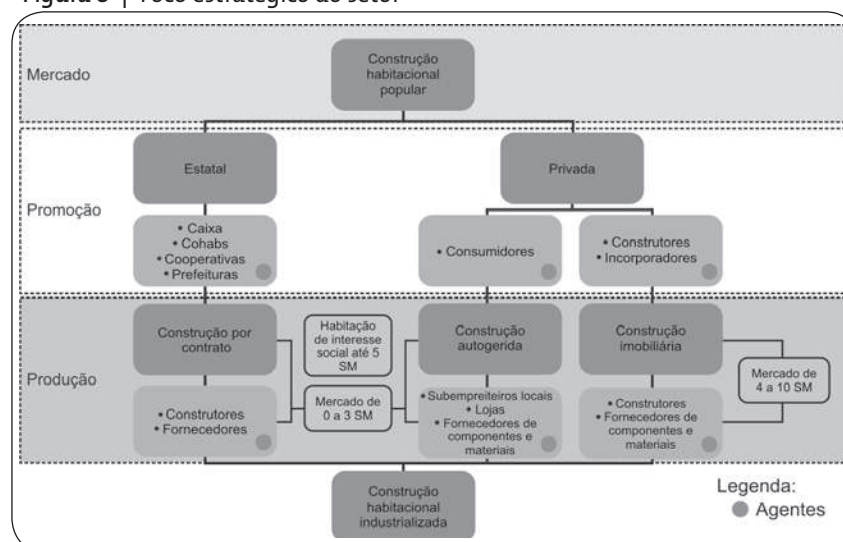
7. Manutenção do ritmo de crescimento

- a) estão sendo empreendidos esforços para reduzir custos e prazo de registro de novos empreendimentos imobiliários.

Além disso, foi realizado um Estudo Prospectivo Setorial [CGEE (2009)] para o setor, visando à construção de uma visão de futuro para 2023, com base em seis variáveis-chave:

1. *Infraestrutura político-institucional*: desenvolvimento de marco regulatório para facilitar a disponibilização de áreas urbanizadas e contemplar as necessidades de melhoria de desempenho no longo prazo e as especificidades do processo construtivo nos modos de contratação. Institucionalizar o atendimento da demanda habitacional como política de Estado.
2. *Infraestrutura física*: desenvolvimento de redes de formação e certificação de mão de obra e de certificação de materiais com normalização de critérios de avaliação.
3. *Investimento*: ampliação das fontes de financiamento e garantia de recursos subsidiados, articulando as redes de financiamento com as redes de certificação de produtos e mão de obra.

Figura 8 | Foco estratégico do setor



Fonte: CGEE (2009).

SM = salário mínimo

4. *Talentos*: desenvolvimento, capacitação e integração de rede de profissionais com foco no combate ao desperdício com sustentabilidade, qualidade e produtividade, por meio do uso de tecnologia da informação.
5. *Tecnologia*: implantação de uma visão sistêmica no ciclo de vida dos empreendimentos da construção industrializada, com a integração das tecnologias da informação para maior interoperabilidade, a valorização da etapa do projeto e a avaliação da sustentabilidade.
6. *Mercado*: estímulo ao processo de fusão e de consórcio entre empresas, bem como de estruturação de redes de serviços técnicos especializados para o desenvolvimento de mercado da construção industrializada no Brasil, na América Latina e na África.

Normas ambientais de edificações e certificações

As certificações ambientais de edificações estão ganhando cada vez mais relevância e podem vir a ser uma barreira de entrada para o setor. No mundo, já existem quatro padrões de certificações: Haute Qualité Environnementale – HQE, na França; Leadership in Energy and Environmental Design – LEED, nos Estados Unidos; Building Research Establishment Environmental Assessment – BREEAM, no Reino Unido; e Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency – CASBEE, no Japão.

Todas apresentam suas metodologias priorizando determinados pontos críticos. Embora não seja possível haver, hoje, uma construção completamente *green building*, todo projeto tem oportunidades de minimizar seus impactos, melhorando a *performance* de sustentabilidade.

No âmbito nacional, estão sendo desenvolvidas e adaptadas certificações internacionais, como LEED e AQUA (da HQE). A diferença básica é que o primeiro avalia apenas o ambiente do empreendimento, nos estágios iniciais de planejamento e na sua conclusão, não se responsabilizando pela implementação do projeto; o segundo, por sua vez, assume a responsabilidade durante todas as fases do projeto. Há também, no Brasil, o Procel Edifica (Programa de Eficiência Energética em Edificações), cujo objetivo é reduzir o consumo de energia elétrica, e a norma ABNT NBR 15401: 2006 - Meios de Hospedagem - Sistema de Sustentabilidade - Requisitos, que está sendo sugerida pelo BNDES quando dos financiamentos a hotéis.

Certificação LEED

A certificação LEED ainda está sendo adaptada para o Brasil, em virtude das particularidades do país, como clima, vegetação, cultura e legislação. Entretanto, foi estabelecido um conselho para a construção sustentável Green Building Council Brasil (associada ao United States Building Council – USGBC) para adaptá-la à realidade brasileira e adotá-la. Esse conselho é composto de profissionais de diversas áreas de atuação, como projetistas, arquitetos, engenheiros e biólogos.

As dimensões avaliadas no Brasil são as seguintes: localização; uso racional da água; eficiência energética; qualidade ambiental do ar; materiais e recursos; e inovação e processo.

O sistema LEED é subdividido em vários outros padrões específicos para categorias de edifícios, levando em conta as suas características e finalidades, conforme demonstra a Tabela 12. A certificação do LEED para lojas e hospitais está em desenvolvimento e o LEED *for home* ainda não é utilizado no Brasil. O Gráfico 4 apresenta a distribuição dos empreendimentos já registrados por tipologia.

Tabela 12 | Tipos de certificações do sistema LEED no Brasil

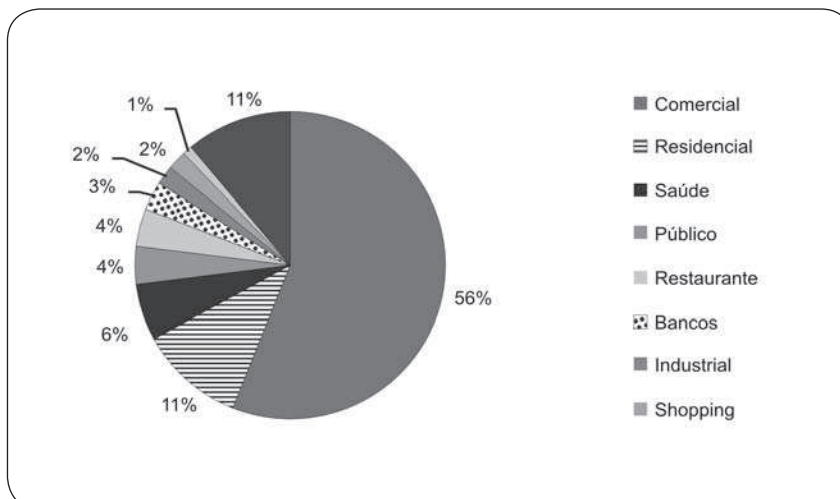
Tipo de certificação	Objetivo	Percentual sobre o total (%)
LEED - NC	Construção de edifícios comerciais, institucionais e governamentais	42
LEED - CS	Projetos relacionados ao fechamento externo e ao seu conteúdo	44
LEED - EB	Edifícios existentes	7
LEED - CI	Projetos comerciais para interiores	7

Fonte: Elaboração própria.

Certificação AQUA

A certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental é um processo de gestão de um empreendimento de construção ou de reabilitação e consiste na aplicação da certificação francesa HQE no Brasil. Fornece um certificado ao fim de cada fase: programa, concepção, reabilitação e operação.

Gráfico 4 | Distribuição dos empreendimentos registrados por tipologia – Certificado LEED



Fonte: GBCBrasil.

Obs: A existência de residências certificadas está relacionada ao uso de certificações que não se destinam apenas a residências, a saber o LEED – EB.

Quadro 2 | Processo AQUA

1. Durante a construção:	2. Na fase de gestão da edificação é atestada:
relação do edifício com o seu entorno;	gestão de energia;
escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos;	gestão de água;
canteiro de obra com baixo impacto ambiental.	gestão de resíduos, de uso e operação do edifício;
	manutenção - permanência do desempenho ambiental.
3. Nível de conforto:	4. Qualidade sanitária:
higrotérmico	dos ambientes;
acústico	do ar;
visual	da água.
olfativo	

Fonte: AQUA.

É uma certificação brasileira de nível internacional, fornecida pela Fundação Vanzolini. Já foram emitidos cerca de 14 processos iniciados e 7 empreendimentos já certificados (até novembro de 2009).

Assim como o HQE, o AQUA é um dos poucos que apresentam a integração do tripé que compõe o conceito de sustentabilidade (social, econômico e ambiental), pois não só busca amenizar os impactos ambientais, mas também leva em consideração as condições de saúde e conforto no interior da edificação. Com relação ao gerenciamento dos impactos, as questões atestadas em cada fase da construção no processo AQUA encontram-se no Quadro 2.

Procel Edifica

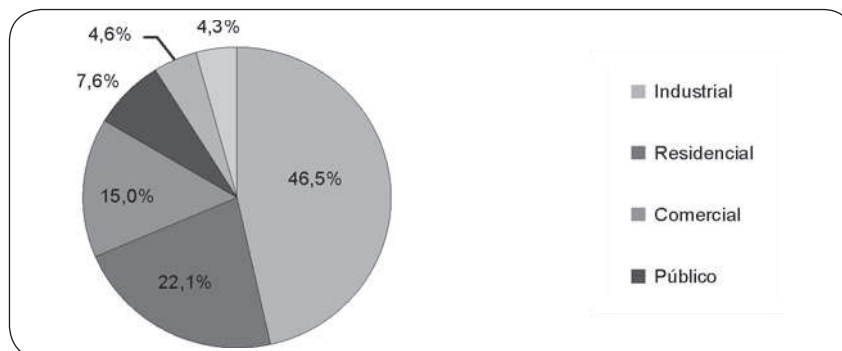
Embora o objetivo do Procel Edifica seja a redução no consumo de energia elétrica, esse programa considera aspectos ambientais, visto que suas ações, em todas as vertentes, representam economia de energia, diminuindo o impacto no meio ambiente, ao reduzir a demanda por novos empreendimentos em geração.

Em 2001, foi criado o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE e o Grupo de Técnico de Edificações para adotar procedimentos para a avaliação energética das edificações e criar indicadores técnicos referenciais de consumo de energia das edificações.

Em 2005, foi instituído o Procel Edifica, na Secretaria Técnica do Ministério de Minas e Energia, que estabeleceu o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicos – RTQ-C e o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais – RTQ-R.

É concedida, pelo Inmetro, a etiqueta Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – Ence, dentro do Programa Nacional de Conservação de Energia, a edificações novas ou existentes, acima de 500 m² e atendidas por tensão igual ou superior a 2,3 kV. As Ence podem ser gerais (envoltória+iluminação+condicionadores de ar+bonificações) ou parciais (envoltória; envoltória+iluminação; envoltória+condicionadores de ar). O Gráfico 5 mostra a distribuição dos empreendimentos registrados (com etiquetas) por tipologias.

Gráfico 5 | Distribuição dos empreendimentos registrados por tipologia – Procel Edifica



Fonte: Apresentações do Procel no BNDES em novembro de 2009.

Os desafios à inovação

Determinadas especificidades estruturais no processo de desenvolvimento de inovações do setor da construção civil, conforme *Slaughter apud Martins* (2004), aumentam a complexidade para fomentar atividades de inovação na cadeia produtiva da construção civil. Essas especificidades são as seguintes:

- (i) *escala física*: o tamanho dos bens construídos causa certas limitações operacionais para o desenvolvimento das inovações, na medida em que os resultados obtidos com protótipos desenvolvidos em laboratório podem diferir significativamente dos resultados observados em escala real;
- (ii) *complexidade*: o processo construtivo é composto de uma ampla gama de etapas e sistemas distintos, cujas interações não são tão facilmente delimitadas e compreendidas, o que pode dificultar a introdução e o desenvolvimento de inovações;¹¹
- (iii) *período de uso*: os edifícios, produto final dos processos construtivos, são projetados para ter uma vida útil longa. Dessa forma, as inovações devem ser avaliadas levando em consideração um longo

¹¹ Segundo Martins (2004), o edifício, definido como um sistema, está subdividido em diversos subsistemas, como a estrutura de concreto armado, os revestimentos, as vedações verticais etc.

período de utilização, seu potencial de falhas e a acessibilidade para eventuais reparos e modificações;

- (iv) *contexto organizacional*: as relações entre as partes envolvidas no processo construtivo geralmente são de curta duração, pois as alianças são formadas com o intuito de executar apenas um empreendimento e se dissolvem ao seu término; assim, conforme Martins (2004), diferentemente das organizações tradicionais da indústria, que têm um grupo interno permanente voltado para o desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento, na construção a inovação ocorre de forma fragmentada, dividida nas etapas de projeto, fabricação e implantação entre os diversos participantes; e
- (v) *contexto social e político*: os projetos e o processo de fabricação de edifícios são elaborados com base em especificações detalhadas em códigos e regulamentos, que afetam diretamente a possibilidade de introdução e homologação de inovações.

Em relação ao Brasil, todos esses fatores são procedentes e relevantes, mas existem dois pontos que merecem ser destacados como importantes desafios a serem superados em curto e médio prazos para que se possam difundir e aprimorar processos produtivos inovadores na cadeia da construção civil. São eles o arcabouço institucional e a descoordenação da indústria de materiais de construção.

Arcabouço institucional

Normas legais e normas técnicas

O arcabouço institucional é extenso e torna lento todo o sistema, de forma que, ocorrendo uma aceleração do processo construtivo, será necessário também racionalizá-lo.

O setor da construção civil tem uma vasta gama de normas, leis e decretos para regulamentar suas atividades. Essa profusão de regulamentos constitui um arcabouço institucional complexo, repleto de peculiaridades, difícil de ser compreendido até mesmo por profissionais com vasta experiência na área e que dificulta o desenvolvimento do setor.

O primeiro passo para realizar a análise do marco regulatório do setor é a distinção entre os tipos de normas às quais está sujeita a atividade

técnico-econômica do setor da construção civil, quais sejam, as normas legais e as normas técnicas.

As normas legais são de caráter compulsório e envolvem a legislação ou outros regulamentos obrigatórios a cargo dos diferentes níveis de governo ou órgãos de classe. De acordo com Meirelles (2005), estas podem ser divididas em civis e administrativas.

As normas civis referem-se aos contratos entre as partes envolvidas na obra, como os contratos de construção e os de venda do imóvel. Já as normas administrativas estão ligadas às imposições de ordem pública, em qualquer uma das três esferas, responsáveis pela defesa dos interesses da coletividade no processo construtivo. Assim, exemplos dessas normas são as definições ambientais que os projetos devem seguir, além de normas do plano de urbanização das cidades, definições do Corpo de Bombeiros etc.

As normas técnicas, diferentemente das legais, são de caráter voluntário e referem-se ao conjunto de normas estabelecidas pelo órgão nacional competente. No caso do Brasil, o órgão responsável pela elaboração de tais normas é a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que tem um comitê técnico voltado especificamente para a atividade da construção civil (CB-02).¹²

Segundo definição publicada em estudo do Departamento da Indústria da Construção – Deconcic e da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP [Deconcic/FIESP (2009)], as normas técnicas são as prescrições científicas que visam ao aperfeiçoamento estrutural, funcional e estético da construção e à sua execução de forma econômica; em suma, são sistematizações dos melhores resultados e técnicas de trabalho.

É importante destacar a relação entre as normas técnicas da ABNT e o Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.078/1990). De acordo com o código, as normas da ABNT são referências na definição de padrões técnicos exigíveis dos produtos e serviços colocados no mercado brasileiro. Assim, ainda que o cumprimento dessas normas seja voluntário, em disputas judiciais relacionadas a problemas e defeitos na construção, é possível que o Estado imponha sanções legais à obra por seu descumprimento.

¹² Para mais informações, ver www.abnt.org.br.

Vale ressaltar, porém, que o não cumprimento das normas técnicas não significa, necessariamente, má qualidade do processo construtivo, já que existem outros processos eficazes não regulamentados.

Regulamentação e o ciclo de vida da habitação

Uma abordagem eficaz para a análise do quadro regulatório da construção civil baseia-se no ciclo de vida da habitação. É importante ressaltar, porém, que essa não é uma definição imutável, já que existem normas que incidem em mais de uma das fases ou até mesmo em todas elas, como é o caso das normas técnicas.

O ciclo de vida da habitação pode ser dividido em quatro partes: concepção e aprovação do projeto; produção da construção; uso; e reforma/demolição. Portanto, o processo construtivo inicia-se com a concepção do projeto e sua posterior aprovação pelos órgãos responsáveis, passando para a fase de produção (na qual ocorre a construção propriamente dita) e, posteriormente, para o uso da edificação. A última etapa do processo consiste na reforma ou demolição da edificação. Além das normas que incidem nesse processo, segundo Marques (2007), cada uma dessas etapas produz impactos ambientais específicos e diferenciados.

De forma geral, na concepção e aprovação do projeto incidem as regulamentações referentes ao Código de Obras do município,¹³ além de exigências feitas pelas concessionárias de serviços públicos, como água, gás e telefone, que têm especificações técnicas para a instalação de seus serviços, e pelo Corpo de Bombeiros. Dependendo do tipo e da localização do empreendimento, a licença ambiental também pode ser exigida, concedida pelo órgão ambiental responsável na esfera de poder adequada ao empreendimento.

Ao final do processo de licenciamento, o órgão municipal responsável pela aprovação do projeto utiliza todos os documentos, pareceres e licenças provenientes dos outros órgãos envolvidos como base para a liberação do alvará de construção, autorizando o início da obra.

Após a construção, há emissão do alvará de ocupação (Habite-se), que atesta que o processo construtivo foi realizado em consonância com as exigências requeridas e, assim, permite a efetiva utilização do empreendimento.

¹³ A Constituição Federal de 1988 outorgou aos municípios a competência de ordenamento do seu território, com a elaboração de Códigos de Obras, que dispõem sobre o controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

Para exemplificar todo o processo de aprovação, pode-se citar o levantamento feito pela Prefeitura de São Paulo, adotando a esquematização do Deconcic/FIESP (2009), que apontou os prazos médios para obtenção de alguns documentos essenciais ao longo de todo o ciclo de vida, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 | Estimativas dos prazos médios para a obtenção de determinados documentos ao longo do ciclo de vida da construção

Protocolo da Secretaria da Habitação	1 semana
Comunique-se ou Departamento de Cadastro (Case)	1 semana
Boletim de Dados Técnicos (BDT)	1 semana
Aprov – Departamento da Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano	Variável
Alvará de execução	120 dias
Habite-se	30 a 60 dias
Guia de recolhimento do ISS	20 dias
Certificado de vistoria do Corpo de Bombeiros	10 dias
Certidão Negativa de Débito (CND)	45 dias
Estimativa do prazo médio total	276 dias

Fonte: Deconcic/FIESP (2009).

Pode-se concluir, portanto, que as políticas públicas impõem controles e fiscalização das obras nos três níveis de governo – federal, estadual e municipal –, o que acarreta um prazo longo para a aprovação dos projetos.

Descoordenação da indústria de materiais de construção

A introdução, em larga escala, de processos padronizados na cadeia de materiais de construção como um todo, que permitiriam a racionalização dos investimentos em construção civil, é bastante difícil em face de sua descoordenação. Há apenas a possibilidade da formação de centrais de compra, como ocorre em alguns casos relacionados a edificações de menor renda. A cadeia de materiais de construção é extensa e diversa, com padrão de concorrência bastante heterogêneo, já que cada material tem sua própria cadeia produtiva.

Dessa forma, o comando da cadeia fica definido pelo tipo de empresa fabricante do material de construção:

- a) o domínio é, geralmente, do fabricante de materiais de construção, se a construtora só atua no mercado doméstico¹⁴ e se o processo produtivo dos materiais é intensivo em capital, dominado por grandes empresas e de elevada produtividade, como cimento e aço; e
- b) o domínio é da construtora se o processo produtivo dos fabricantes de materiais ainda se baseia em produção com pouco valor agregado, baixa produtividade, pouca qualificação de mão de obra, como as olarias e a extração de areia.

A Figura 9 apresenta a esquematização detalhada da cadeia, diferenciando seus segmentos: aqueles cujo processo produtivo é intensivo em capital e a estrutura de mercado é dominada por empresas de grande porte (em cinza com contorno); aqueles nos quais coexistem empresas de grande porte e pequenas empresas, em que as grandes empresas, geralmente, detêm parcela relevante no mercado (em cinza-escuro); por fim, os segmentos nos quais predominam pequenas e médias empresas (em cinza-claro).

Para complementar a análise da cadeia, é fundamental observar a distribuição de emprego e valor adicionado entre seus diversos segmentos, conforme detalhado na Tabela 13.

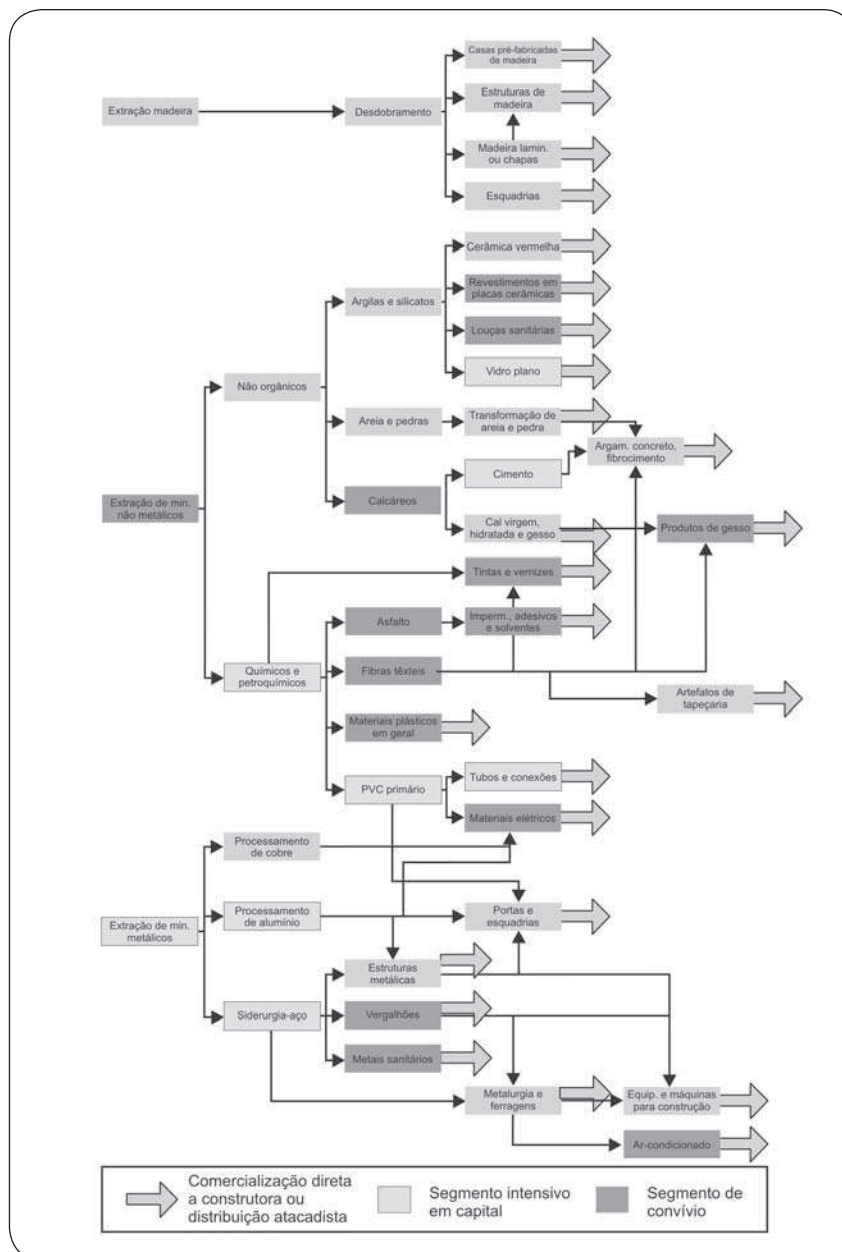
Com base nos dados apresentados, confirma-se que, da cadeia, os segmentos de siderurgia e cimento são os mais intensivos em capital por apresentarem maior produtividade média por trabalhador. Além disso, tais setores tem grande participação no valor adicionado, apesar de gerarem relativamente poucos empregos.

Vale lembrar que segmentos como os de aço e cimento, que são mais bem desenvolvidos e têm estrutura de mercado baseada em grandes empresas, não raro com inserção no mercado exportador, mostram índices de conformidade próximos a 100%.

Por sua vez, o segmento de produtos cerâmicos é o que gera mais empregos na indústria, com mais de 140 mil em 2008, embora seja extremamente heterogêneo em relação ao porte e à tecnologia das empresas, pois

¹⁴ Há casos que fogem a essa classificação, como o da Camargo Corrêa, proprietária da Camargo Corrêa Cimentos S.A. (antiga Cauê), que tem, portanto, uma produção cativa de cimento.

Figura 9 | Planta da cadeia de materiais de construção



Fonte: Adaptado de Abramam (2007).

Tabela 13 | Tipos de certificações do sistema LEED no Brasil

Segmento	Valor adicionado (R\$ milhões)	(%)	Pessoal ocupado*	(%)	Produtividade média por trabalhador (em R\$)
Extração de pedra, areia e argila	1.698	3,70	49.592	8,00	34,24
Desdobramento de madeira	353	0,80	18.039	2,90	19,57
Produtos de madeira, cortiça e material trançado – exceto móveis	2.463	5,30	33.293	5,30	73,98
Tintas, vernizes, esmaltes, lacas e afins	1.391	3,00	13.889	2,20	100,15
Produtos de material plástico ¹	1.676	3,60	25.492	4,10	65,75
Vidro e de produtos do vidro	1.202	2,60	8.696	1,40	138,22
Cimento	7.434	16,00	13.524	2,20	549,69
Artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	2.611	5,60	82.779	13,30	31,54
Produtos cerâmicos ²	4.245	9,10	140.584	22,60	30,2
Aparelhamento de pedras e fabricação de cal e de outros produtos de minerais não metálicos	1.873	4,00	34.329	5,50	54,56
Ferro-gusa e de ferroligas	1.622	3,50	5.533	0,90	293,15
Siderurgia	9.247	19,90	13.272	2,10	696,73
Tubos - exceto em siderúrgicas ³	830	1,80	7.754	1,20	107,04
Metalurgia de metais não ferrosos ⁴	1.498	3,20	6.886	1,10	217,54
Estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada ⁵	2.682	5,80	91.981	14,80	29,16
Tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	208	0,40	3.240	0,50	64,2
Produtos diversos de metal ⁶	795	1,70	21.648	3,50	36,72
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	1.057	2,30	6.814	1,10	155,12
Equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	2.071	4,50	28.110	4,50	73,67
Fios, cabos e condutores elétricos isolados	1.439	3,10	17.462	2,80	82,41
Indústrias de materiais de construção	46.394	100,00	622.917	100,00	74,48

Fonte: Elaboração própria, com base em dados de Abramam/FGV (2009).

* Apenas trabalhadores com carteira assinada.

Notas:

¹ Inclui tubos e conexões, assessorios sanitários, revestimentos e esquadrias de plástico.

² Inclui tijolos, ladrilhos, telhas e louças sanitárias.

³ Tubos de aço com costura.

⁴ Inclui tubos e perfis de cobre e alumínio.

⁵ Inclui esquadrias.

⁶ Inclui pregos, parafusos, calhas, pias e cubas.

nele coexistem empresas grandes, que têm como estratégia competitiva o design, a qualidade e a marca (caso daquelas do polo de Criciúma), com e pequenas, que competem via custos.

Dessa forma, apesar de deter 9,1% do valor adicionado da cadeia, o setor apresenta uma de suas menores produtividades médias. Entretanto, vale ressaltar que o Brasil é o terceiro maior produtor e o quinto maior exportador mundial de cerâmica.

Os principais problemas verificados na cadeia da indústria de materiais de construção estão relacionados à ausência de padronização eficaz dos produtos. Por falta de normas qualitativas e padrões de conformidade bem definidos, a qualidade do produto final fica comprometida, acarretando problemas que se propagam por toda a cadeia. Vale ressaltar que a venda de produtos em não conformidade intencional e sistemática também é prática comum nos segmentos dessa indústria, o que desestabiliza a estrutura de mercado.

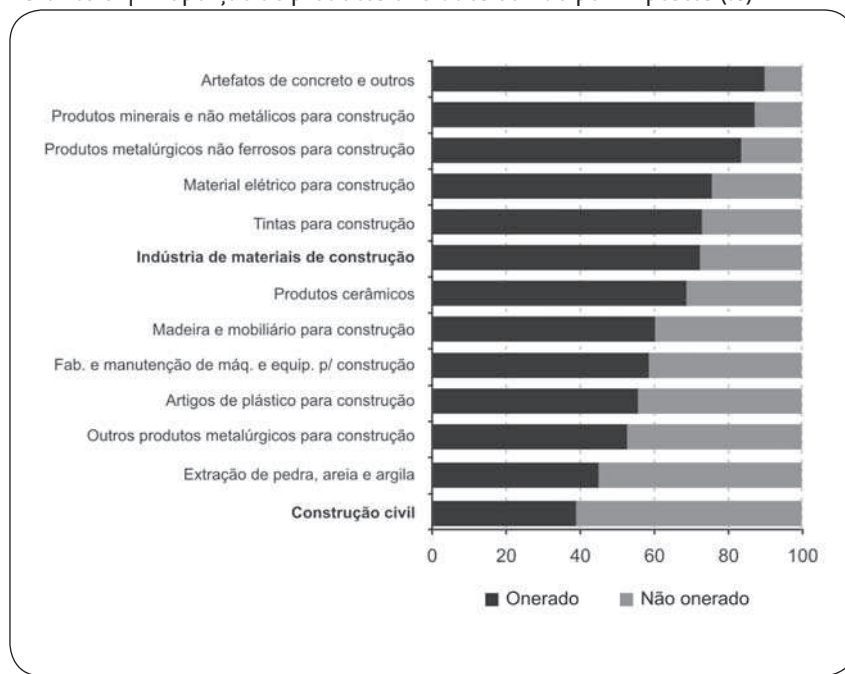
As relações na cadeia da construção civil são frágeis, no que se refere à indústria de materiais de construção. Segundo o Deconcic/FIESP (2008),

a informalidade se caracteriza basicamente pela comercialização, sem emissão de nota fiscal e sem pagamento de todos os impostos. Frequentemente, também, pela compra de insumos de origem não declarada (extração ilegal de areia, por exemplo, que tem quase 50% de sua produção conduzida de modo informal), com produtos em não conformidade com as normas.

Segundo dados do Deconcic/FIESP (2008), em 2006 a fragilidade, a partir da questão tributária, era grande no setor de construção civil (em torno de 60%), mas também expressiva em materiais de construção (cerca de 25%), conforme Gráfico 6.

Essa heterogeneidade do setor de materiais de construção acarreta a descoordenação dos elos da cadeia da construção civil que dificulta a padronização em massa dos processos e dos produtos fabricados e o desbalanceamento dos fluxos de produto, criando mercados intermediários. Tais mercados absorvem o excesso de produção, atendendo a segmentos como a autogestão, que estão fora do contexto empresarial, o que dificulta qualquer tentativa de padronização e racionalização, já que não contribuem para a coordenação da cadeia de construção civil. Esses segmentos são relevantes, pois, segundo Senai (2005), 70% do consumo de cimento está relacionado à autogestão.

Gráfico 6 | Proporção de produtos onerados ou não por impostos (%)



Fonte: Abramam-FGV (2006).

Conclusão

Os desafios para o desenvolvimento de processos de inovação na cadeia produtiva da construção civil são grandes e complexos. Contudo, precisam ser solucionados a fim de contribuir para a eliminação do déficit habitacional e de infraestrutura no país, além de responderem aos compromissos assumidos pelo Brasil para a realização da Copa do Mundo e da Olimpíada nesta década.

As políticas governamentais que estão sendo criadas, debatidas e algumas já implantadas baseiam-se em diagnósticos bem estruturados e voltam-se a alterar os processos utilizados na cadeia, com foco em edificações, para que o mercado utilize, no longo prazo, um processo de construção industrializada em larga escala, possibilitando a aceleração do processo de construção.

Essa proposta é muito interessante, mas não se pode esquecer, entretanto, de complementá-la com a implementação de planejamento urbano e políticas públicas adequadas, sem esquecer as preocupações ambientais,

essenciais para viabilizar, de maneira sustentável, a adoção de novos métodos construtivos em massa. A repetição de processos desordenados de urbanização seria desastrosa, pois os que ocorreram no passado provocam, ainda hoje, um desenvolvimento caótico das cidades brasileiras.

Contudo, há dificuldades para inovar intrínsecas à cadeia, que são questões que devem ser trabalhadas no curto e médio prazos. A normalização técnica do setor no Brasil está bastante defasada. Somado à existência de diferenças significativas entre os códigos de obras municipais, isso dificulta a introdução de inovações, como a padronização e a industrialização do processo construtivo.

Há ainda um grande obstáculo no estabelecimento de critérios necessários a homologação, avaliação ou aprovação de produtos ou processos construtivos inovadores, da mesma forma que acontece com a certificação ambiental. Existem no Brasil pouquíssimas instituições técnicas aptas a avaliar tanto as inovações quanto as certificações. Portanto, pode-se constatar que a normatização, além de defasada, não é específica e/ou executável.

Nesse sentido, são prementes a desburocratização e a coordenação entre os órgãos das três esferas de governo, assim como são fundamentais a ampliação e a operacionalização do Sinat, que está inserido no âmbito do PBPQ-H. O Sinat é uma iniciativa de mobilização da comunidade técnica da construção civil nacional para apoiar a difusão de inovações tecnológicas no setor, já que visa, provisoriamente, preencher lacunas da normalização técnica prescritiva, por meio da harmonização de procedimento de avaliação para produtos não abrangidos pelas normas em vigor atualmente.

Quanto à estrutura do setor e aos agentes econômicos produtivos do setor de construção civil e da cadeia de materiais de construção, observa-se que as grandes empresas não teriam dificuldades com barreiras técnicas para transformar seus processos produtivos, cabendo apenas entender como se auferem os lucros para que seus agentes se interessem em implementar as inovações desejáveis pela sociedade.

Assim, com a introdução de inovações que levem à construção industrializada, a lucratividade produtiva deve aumentar proporcionalmente à imobiliária, em face do aumento da escala de produção e da racionalização do processo. Nesse sentido, pode-se perceber o interesse de algumas empresas grandes e médias no novo mercado de habitação industrializada para o segmento de baixa renda.

As empresas que já atendem ao mercado de baixa e média-baixa rendas estão buscando a lucratividade produtiva tanto quanto a imobiliária. Para isso, é necessário que a empresa concentre seu foco no desenvolvimento de processos construtivos industrializados e/ou inovadores, que racionalizem, padronizem e gerem escala. Isso minimizaria a necessidade de um grande estoque de terrenos que uma construtora precisa ter para auferir lucro imobiliário e não atrasar o início das suas construções, reduzindo a necessidade de recursos para esse fim.

Contudo, a descoordenação do setor de materiais de construção, em que o comando da cadeia é definido pelo tipo de empresa fabricante do material de construção, é fator-chave a ser equacionado pelo desenvolvimento de inovações na cadeia da construção civil. Assim, quando for do seu interesse, a incorporadora/construtora irá coordenar os demais elos a fim de alcançar seus objetivos.

Nesse contexto, a política de financiamento pode ser definidora de um alinhamento dos interesses ao longo da cadeia da construção civil, uma vez que se pode utilizar o acesso ao crédito como um incentivador para que cada elo da cadeia venha a interessar-se por inovar e atender a critérios mínimos e evolutivos de melhoria contínua. Viu-se, entretanto, que é relativamente pequeno o volume de recursos disponíveis pelo setor a cada ano para mudar o processo produtivo, não sendo suficiente para alinhar os interesses para viabilizar uma alteração do padrão construtivo visando à difusão da construção industrializada.

Apesar de tais dificuldades, o país está em um momento de convergência de ideais sobre a necessidade de inovar no setor, tendo em vista que as inovações propostas no projeto Inovação Tecnológica da CBIC são compatíveis com as do governo, quais sejam: a) as que se preocupam com características de desempenho dos edifícios; b) as que afetam o processo produtivo; c) as que dizem respeito aos processos internos das empresas; e d) as que se referem à promoção e à sua colocação no mercado.

Ademais, na definição de prioridades competitivas e na estratégia de produção de algumas grandes empresas, pode-se perceber que o mercado de baixa renda está sendo analisado, uma vez que elas estão entrando nesse mercado. Essas empresas têm qualificação técnica para introduzir as inovações requeridas e podem dominar o comando da cadeia, coordenando-a. Ao mesmo tempo, têm interesse de reduzir o custo

e o tempo de produção para ampliar a viabilidade econômica desses empreendimentos. Por isso, é possível acreditar que seja do interesse dessas grandes empresas introduzir inovações que levem à consolidação da construção industrializada no país.

Pode-se concluir, portanto, que há um longo caminho a ser percorrido, mas existem interesses comuns e ações em desenvolvimento que possibilitam que a construção civil se modernize, aumente sua produtividade e passe a desenvolver atividades inovativas que busquem a racionalização, a padronização e o aumento de escala, com sustentabilidade.

Referências

ABRAMAT/FGV. *Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais*. Rio de Janeiro: Abramamat/FGV Projetos, 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Estatísticas do Sistema Financeiro de Habitação*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?SFHESTAT>>, vários anos. Acesso em: 22.1.2010.

———. *Sistema gerenciador de séries temporais*. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>> Acesso em: 22.1.2010.

BARROS NETO, JOSÉ DE PAULA *et al.* Os critérios competitivos da produção: um estudo exploratório na construção de edificações. *RAC*, v. 7, n. 1, p. 67-85, jan./mar. 2003.

BARROS, MERCIA M. S. BOTTURA DE. *Implantação de inovações tecnológicas no processo de produção de edifícios: um plano de ação*. Seminário Internacional Gestão e Tecnologia na Produção de Edifícios. São Paulo: Edusp, 1997, p. 73-104.

BORGES, CARLOS ALBERTO DE MORAES. *O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor de construção civil no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2008.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat*. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

BRASIL. Lei 11.977, de 7 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de as-

sentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/817925/lei-11977-09>> Acesso em: 22.1.2010.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *Demonstrativos financeiros*, 2008. Disponível em: <http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/caixa/caixa_demfinanc/CEF_Portugues122008.pdf> Acesso em: 22.1.2010.

CARDOSO, Luiz Reynaldo de Azevedo *et al.* *Estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção civil no Brasil: produção e comercialização de unidades habitacionais*. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 9, Foz do Iguaçu, 2002, Anais. Foz do Iguaçu: Antac.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. *Estudo prospectivo setorial da construção civil: panorama setorial* – versão preliminar. Brasília: set. 2008.

———. *Estudo prospectivo setorial: setor de construção civil*. Apresentação de slides resumida. Disponível em: <http://ww.mdic.gov.br/portalmdic/arquivos/dwnl_1250281203.pps> Acesso em: 22.1.2010.

CONTARDI, Marco. *PPP para o Desenvolvimento de Infra-estruturas Estratégicas*. Brasília: Banco Interamericano do Desenvolvimento e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2003, *mimeo*.

DEPARTAMENTO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – DECONCIC/FIESP. *Proposta de política industrial para a construção civil – edificações*. Caderno 1, OUT. 2008.

EXAME. *Maiores e melhores*, edição 2009. Disponível em: <<http://mm.portalexame.abril.com.br/>> Acesso em: 22.1.2010.

FREITAS, Juliano Borges de. *Formação e gerência de redes de empresas: requisitos para adequação do planejamento e controle da produção – estudo de caso em obra de construção civil de grande porte*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Pesquisa anual da indústria da construção*, v. 17. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

MARTINS, Marcelo Gustavo. *A inovação tecnológica na produção de edifícios impulsionada pela indústria de materiais e componentes*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2004.

MORINISHI, Marcio Toyoki. *Formação de redes de cooperação na construção civil: avaliação da aplicabilidade do comércio eletrônico na redução dos níveis de assimetrias de informação*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005.

NASCIMENTO, Luiz Antonio do; SANTOS, Eduardo Toledo. A indústria da construção na era da informação. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 69-81, jan./mar. 2003.

NEVES, Flávia Frachone. *Modelo de requisitos e componentes técnicos para formação de redes entre empresas de construção civil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.

NOGUEIRA-CAMPOS, Maria Aparecida *et al.* *O processo de adoção e difusão de novas tecnologias nas edificações: uma revisão bibliográfica*. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, Rio de Janeiro, 2008. *Anais...* Rio de Janeiro: Enegep, 2008.

PINTO, T. (coord.) *Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP*. São Paulo, 2005.

PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA – PMCMV. *Minha Casa, Minha Vida: 1 milhão de casas – crédito, emprego, benefícios e esperança para os brasileiros*. Disponível em: <http://www.info.planalto.gov.br/download/pdf/plano_nacional_de_habitacao.pdf> Acesso em: 22.1.2010.

REZENDE, Marco Antônio Penido de *et al.* *Barreiras e facilitadores da inovação tecnológica na produção de habitações populares*. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 9, Foz do Iguaçu, 2002. *Anais...* Foz do Iguaçu: Antac.

SANTOS, A. *et al.* *Gargalos para a disseminação da coordenação modular*. IV Colóquio de Pesquisas em Habitação, Escola de Arquitetura da UFMG, 14-15 ago. 2007

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI. *Setor de construção civil: segmento de edificações*. ABIKO, Alex Kenya, MARQUES, Felipe Silveira, CARDOSO, Francisco Ferreira, TIGRE, Paulo Bastos Tigre (Organizador|). Série Estudos Setoriais. Brasília, 2005.

TAVARES, Rosana. *A estrutura de financiamento das empresas brasileiras abertas do setor de construção civil incorporadoras de empreendimentos imobiliários: um estudo comparativo*. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2008.

VERGNA, José Rafael Gatti. *Formação e gerência de redes de empresas de construção civil: sistematização de um modelo de atores e recursos para obras de edificações*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.